This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

War 5228.81

Harvard College
Library

FROM THE FUND GIVEN BY
Stephen Salisbury
Class of 1817
OF WORCESTER, MASSACHUSETTS

For Greek and Latin Literature

C INTERIM REPORT

DATE OF REQUEST:

CALL NO:

BORROWING LIBRARY (address in full)

FOR USE OF STATUS DEPT.

AUTHOR (or periodical title, vol. and year)

TITLE (with author & pages for periodical articles) (Inc. edition, place & date) ☐ This edition only

VERIFIED IN (or source of reference)

IF NON-CIRCULATING, PLEASE SUPPLY ☐ MICROFILM ☐ HARD COPY IF COST DOES NOT EXCEED: $

LENDING LIBRARY (address in full)

NOTE: The receiving library assumes responsibility for notification of non-receipt

AUTHORIZED BY: (full name)

TITLE

INTERLIBRARY LOAN REQUEST

ACCORDING TO THE A. L. A. INTERLIBRARY LOAN CODE

REPORTS: CHECKED BY

SENT BY ☐ _____ LIBRARY RATE ☐ _____

CHARGES $ _____ INSURED FOR $ _____

DATE SENT: _____

DUE: _____

RESTRICTIONS:

☐ COPYING NOT PERMITTED

☐ FOR LIBRARY USE ONLY

☐ _____

NOT SENT BECAUSE:

☐ NON-CIRCULATING ☐ NOT OWNED ☐ IN USE

☐ _____

ESTIMATED COST OF: MICROFILM _____

HARD COPY _____

BORROWING LIBRARY RECORD:

DATE RECEIVED _____

DATE RETURNED _____

BY ☐ LIBRARY RATE ☐ _____

POSTAGE ENCLOSED $ _____ INSURED FOR $ _____

RENEWALS: (REQUEST AND REPORT ON SHEET C)

REQUESTED ON _____

RENEWED TO _____

(OR PERIOD OF RENEWAL)

PRINCIPES

DE LA

FORTIFICATION ANTIQUE

PRÉCIS DES CONNAISSANCES TECHNIQUES
NÉCESSAIRES AUX ARCHÉOLOGUES POUR EXPLORER
LES RUINES DES ANCIENNES FORTERESSES

PAR

A. DE ROCHAS D'AIGLUN
Chef de bataillon du Génie

PARIS

DUCHER & Cie
51, RUE DES ÉCOLES.

TANERA
6, RUE DE SAVOIE.

1881

PRINCIPES

DE LA

FORTIFICATION ANTIQUE

Tiré à 220 exemplaires, dont 20 sur papier vélin de Renage.

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR :

D'Arçon, ingénieur militaire : Sa vie et ses écrits. Paris, Dumaine, 1867. — Médaille d'or de l'Académie de Besançon.

Poliorcétique des Grecs. Paris, Tanera, 1872. — Médaille d'or de la Société des études grecques.

Traité de fortification de Philon de Byzance. Texte grec et traduction française avec notes philologiques et techniques. — Cet ouvrage, fait en collaboration avec M. *Ch. Graux*, a paru en 1879 dans la *Revue de Philologie.*

La campagne de 1692 dans le Haut-Dauphiné. Grenoble, Maisonville, 1874.—Médaille d'argent à l'Exposition universelle de 1879.

Topographie militaire des Alpes, par M. de Montannel, ingénieur géographe du roi. Grenoble, Allier, 1875.

Patois des Alpes Cottiennes. — En collaboration avec M. le doct. Chabran. Paris, Champion, 1877. — Médaille d'argent de la Société des langues romanes.

Sous presse :

Les Vallées vaudoises, étude de topographie et d'histoire militaires. Paris, Tanera.

Paris. — Imprimerie Arnous de Rivière, rue Racine, 26.

Extrait de la **Revue générale de l'Architecture et des Travaux publics**
XXXVIIe VOLUME — 1880

PRINCIPES

DE LA

FORTIFICATION ANTIQUE

PRÉCIS DES CONNAISSANCES TECHNIQUES
NÉCESSAIRES AUX ARCHÉOLOGUES POUR EXPLORER
LES RUINES DES ANCIENNES FORTERESSES

PAR

A. DE ROCHAS D'AIGLUN
Chef de bataillon du Génie.

PARIS

DUCHER & CIE
51, RUE DES ÉCOLES.

TANERA
6, RUE DE SAVOIE.

1881

War 5228.81
HARVARD COLLEGE
JAN 6 1921
LIBRARY
SALISBURY FUND

AVANT-PROPOS

La connaissance de l'antiquité a fait de très grands progrès depuis quelques années, grâce aux explorations scientifiques qui ont permis souvent de compléter les documents écrits et, presque toujours, de rectifier leur interprétation.

L'art de la fortification, dont il reste aujourd'hui des traces nombreuses et importantes, devrait, semble-t-il, être l'un des mieux connus. Il n'en est rien cependant, et cela parce que les savants et les artistes chargés de missions scientifiques n'ont, pour le plus grand nombre, jamais eu l'occasion de s'initier aux principes qui, de tout temps, ont guidé les ingénieurs militaires.

Jusqu'à une époque récente, on ne connaissait généralement, en effet, sur ce sujet, que quelques lignes souvent mal comprises de Vitruve et de Végèce, et l'on supposait volontiers que tout l'art de la fortification s'était borné, dans l'antiquité, à enceindre les villes de murailles flanquées de tours rondes ou carrées.

La traduction d'un abrégé de traité composé au IIe siècle avant notre ère par l'ingénieur Philon de Byzance, a montré que c'était là une erreur. Malheureusement, ce traité, tronqué par l'abréviateur, altéré par les copistes, privé des figures qui devaient l'éclairer, est encore obscur en bien des points, et ce n'est que par une étude attentive et raisonnée des ruines des forteresses anciennes que nous pouvons espérer le comprendre entièrement. Toutefois, tel qu'il nous reste, il est d'une très grande utilité pour diriger l'explorateur dans ses travaux. Celui qui n'est guidé par aucune idée théorique cherche au hasard et décrit en termes souvent impropres ce que le hasard lui a fait découvrir ; il est exposé à porter toute son attention sur des points sans importance, pendant qu'il laisse de côté les parties typiques. Celui, au contraire, qui connaît à l'avance les formes générales de l'édifice qu'il a à reconstituer, ne perd, pour ainsi dire, pas un instant, pas un coup de pioche ; il va tout de suite à l'endroit où il doit rencontrer un vestige, et, s'il ne trouve rien, cet insuccès apparent est lui-même une circonstance importante à noter.

Nous nous proposons de donner ici une sorte de précis des connaissances que doit posséder tout homme qui veut aller étudier sur les lieux la fortification antique et spécialement la fortification grecque ou romaine.

Les bornes imposées à cette notice, aussi bien que le peu de précision des documents rapportés par la plupart des voyageurs[1], ne permettent qu'une étude incomplète de la matière. J'espère toutefois que cette étude aura son utilité, si elle indique bien nettement ce que

1. Qu'on veuille bien ne pas voir ici une critique qui est loin de ma pensée. Ceux qui ont fait des explorations savent combien il faut de temps et de patience pour arriver aux plus petits résultats, dans des pays où la vie matérielle seule est souvent très difficile.

l'on sait, ce qu'il y a à chercher, et de quels termes on doit se servir pour être compris de la même manière par tous les lecteurs.

Je l'ai donc divisée en trois parties.

La première contient l'exposé des principes qui ont dû guider les ingénieurs anciens, la définition des termes usités en fortification et l'indication très sommaire des procédés d'attaque ou de défense qui ont pu laisser des traces sur le sol.

La deuxième renferme les écrits didactiques qui nous sont parvenus sur cette matière.

Dans la troisième enfin sont décrits plus ou moins complètement les restes des fortifications antiques les plus caractéristiques.

PRINCIPES

DE LA

FORTIFICATION ANTIQUE

CHAPITRE PREMIER

DÉFINITIONS ET PRINCIPES

Travaux de siège.

On appelle *fortification* toute construction destinée à mettre un petit nombre d'hommes en état de résister à un plus grand nombre pendant un temps plus ou moins long. La fortification s'emploie pour protéger les villes ou les états; dans les deux cas elle peut se composer, soit d'une *enceinte* continue, soit d'une série d'*ouvrages* détachés, disposés de manière à concourir tous au même but.

On nomme *forteresse* ou *place* une ville fortifiée ; *fort* ou *poste*, un petit ouvrage permanent destiné simplement à contenir des soldats ; *retranchement*, toute fortification élevée à la hâte pour les besoins du moment et composée d'ordinaire d'un simple fossé accompagné de son remblai ; *tête de pont*, la fortification qui protège le débouché d'un pont ; *camp retranché*, celle qui défend un établissement provisoire de troupes ; *lignes*, un ensemble

de postes, ou de retranchements destinés à interdire à l'ennemi l'accès d'une portion du territoire.

Dans un siège, les assiégeants isolent la place de l'extérieur à l'aide de *lignes de circonvallation*; ils se défendent eux-mêmes contre les entreprises d'une armée venant au secours de la place par des *lignes de contrevallation*.

Quelquefois ces deux lignes se réunissaient et se confondaient, comme au siège de Platée par les Péloponésiens (428 av. J.-C.), en un rempart épais, servant de logement à l'assiégeant, couronné par un chemin de ronde avec un parapet crénelé de chaque côté.

La ligne de circonvallation doit être établie au delà de la portée des projectiles de la défense ; elle sert de base aux *travaux d'approche* que l'assaillant pousse vers la place, quand il a choisi son point d'attaque, soit pour conduire des troupes jusqu'au sommet du rempart, soit pour renverser celui-ci en l'attaquant par le pied.

Dans le premier cas, on aplanissait le sol, pour amener jusqu'à la place des tours de charpente à plusieurs étages, ou bien l'on élevait, à l'abri d'épaisses tentures qu'on déplaçait peu à peu, d'énormes remblais ou *terrasses* formant rampe.

Dans le second cas, on avançait à couvert, tantôt à la surface du sol, à l'aide de *tortues* très résistantes et en forme de coin, derrière lesquelles on amenait, au fur et à mesure de leur avancement, des *portiques en charpente* couverts d'un toit et protégés sur leurs côtés par des peaux flottantes; tantôt sous le sol, au moyen de *galeries de mines*, tantôt enfin au moyen de *tranchées*.

Les tranchées, qui sont aujourd'hui exclusivement en usage, n'étaient employées dans l'antiquité que lorsqu'il s'agissait d'attaquer des remparts situés au sommet d'une pente raide et unie. En voici la raison : la tranchée, — qu'on rejette la terre d'un seul côté ou sur les deux bords

de l'excavation, — ne couvre pas, comme les autres travaux d'approche, l'assaillant contre les coups qui arrivent sous un angle considérable ; elle ne donne du reste un abri qu'autant qu'elle se dirige obliquement vers le rempart, de manière à mettre les remblais entre la place et l'assaillant, et cet abri est d'autant moins étendu que les coups sont plus plongeants. De là ces zigzags que les ingénieurs modernes décrivent de part et d'autre de la direction qu'ils veulent suivre. Une pareille marche fait perdre beaucoup de temps, et, si nous l'avons adoptée, c'est qu'un remblai de terre suffisamment épais est le seul obstacle pratique connu pour résister au canon ; le jour où nous arriverons à posséder des galeries d'approche assez résistantes, nous reprendrons la marche directe. Les gros pétroboles avaient un tir trop irrégulier et surtout trop lent pour arrêter l'établissement des tortues et des portiques; mais ceux-ci n'étaient pas capables de résister au choc des énormes cylindres ou sphères de pierre qu'on faisait rouler sur eux du pied des remparts quand ces remparts couronnaient une hauteur, et c'est dans ce cas seulement que les anciens employaient les tranchées, en leur donnant comme nous une direction oblique.

Quant aux mines, on les coudait quelquefois à plusieurs reprises, pour tromper l'ennemi sur leur point d'arrivée.

L'assiégé s'opposait aux mines, quand il avait un fossé sec, soit en partant de la contrescarpe pour aller à leur rencontre, soit en approfondissant une partie du fossé pour les couper au passage[1].

---

1. On trouvera dans la *Poliorcétique des Grecs*, que j'ai publiée en 1872 (Paris, Tanera), la traduction de presque tous les traités didactiques que les Grecs nous ont laissés sur l'attaque et la défense des places.

Détail d'un retranchement.

L'élément essentiel du retranchement, appelé aussi *fortification passagère*, est le *fossé*. Le talus intérieur du fossé s'appelle *escarpe* et le talus extérieur *contrescarpe*. Quand le retranchement est destiné surtout à communiquer à couvert d'un point à un autre, comme dans la tranchée, on rejette le déblai, nommé *épaulement*, du côté de l'ennemi, et on marche dans le fossé ; quand, au contraire, le retranchement est destiné à servir de base à la défense, on rejette les terres à l'intérieur, de manière à former, derrière le fossé, un nouvel obstacle qui prend aujourd'hui le nom de parapet, parce que les défenseurs se mettent derrière lui. Lorsque les armes de trait avaient moins de puissance, on profitait de l'avantage que donne une position élevée, et on se plaçait sur le remblai, en se protégeant à l'aide de palissades ; le remblai se nommait alors ἔρυμα ou *agger*. On trouve, dans certaines enceintes préhistoriques, le fossé situé en arrière du remblai, comme pour une tranchée de communication ; cette disposition augmentait encore les avantages du défenseur muni seulement d'une arme de main, en lui donnant successivement deux positions dominantes, l'une sur le remblai par rapport au sol extérieur, l'autre sur le sol intérieur par rapport au fond du fossé. De nos jours elle est adoptée dans la *tranchée-abri* et le *retranchement rapide* ; mais elle n'a alors d'autre but que de fournir plus vite un abri au soldat, en ajoutant la profondeur du déblai à la hauteur du remblai.

Les anciens composaient souvent leur retranchement de deux fossés, afin d'arrêter le plus longtemps possible l'ennemi par des obstacles accumulés à portée du *pilum*

c'est-à-dire du trait lancé simplement à la main ; ce système, qui conservait les mêmes avantages quand nous usions encore des grenades à main, est devenu inutile aujourd'hui, et on préfère au double fossé un fossé plus large.

Les abords des retranchements peuvent être défendus par des *défenses accessoires*, parmi lesquelles je citerai les *trous de loup*, espèces de fosses disposées en quinconce de manière à ne laisser aucun passage entre elles.

Camps.

Les Grecs recherchaient avant tout pour leurs camps la force de l'assiette ; les Romains, la proximité de l'eau et du bois. De là des différences essentielles dans la manière de camper des deux nations.

Les Grecs, dit *Polybe* (VI. 42), étaient obligés de changer à chaque fois leur installation, en se guidant sur la configuration du sol, mais ils pouvaient se contenter d'un simple palissadement pour se protéger. Quand ils campaient en plaine, ils employaient la forme la plus simple et de *moindre développement*, c'est-à-dire le cercle.

Les Romains, considérant l'incertitude qui résultait, pour l'emplacement que chacun devait occuper dans le camp, de cette variation continuelle dans ses dispositions, préférèrent adopter une installation unique, connue de tous et de forme invariable ; mais, négligeant ainsi les avantages que pouvait fournir le terrain, ils durent y suppléer par une ceinture plus résistante que des palissades, et ils établirent en principe que, toutes les fois qu'ils camperaient, ne fût-ce que pour une nuit, ils s'entoureraient d'un retranchement en terre.

La forme qu'ils adoptèrent fut un rectangle, qui, carré au temps de Polybe, s'allongea de plus en plus jusqu'à

présenter au temps d'Hyginus, ingénieur de Trajan, une longueur égale aux $\frac{3}{2}$ de la largeur ; à cette dernière époque, un camp de trois légions avait 2,320 pieds de longueur sur 1,620 de largeur. Les camps de César tenaient de la méthode grecque ; ils étaient souvent irréguliers et établis sur de fortes positions.

Dans les endroits les moins exposés, dit ***Hyginus*** (*de munitionibus castrorum*, 49 et suiv.), le fossé, qu'on ne creuse alors que dans l'intérêt de la discipline, peut être ou *en forme de toit*, ou à la mode *punique*. Le premier est appelé *fossa fastigata*, parce que les parois, inclinées à partir du niveau du sol, se réunissent en arrivant au fond. Celui qu'on nomme *fossa punica* a sa paroi extérieure verticale ; quant à sa paroi intérieure elle est inclinée comme dans le fossé précédent. On doit donner à l'un comme à l'autre de ces fossés au moins 5 pieds de largeur et 3 de profondeur... Dans les endroits plus exposés, on doit construire un rempart fait avec des gazons, des pierres taillées, des quartiers de roc ou des pierres brutes ; il suffit de lui donner 8 pieds de largeur et 6 de hauteur ; au-dessus on élève la *lorica parva* (parapet crénelé ou clayonnage)... Si le terrain est rocheux ou sablonneux, on se contente d'un remblai fait avec des terres rapportées... On doit arrondir les angles, parce qu'ils forment des saillants *et qu'ils diminuent la sécurité en protégeant les approches de l'ennemi* (?)

Hyginus indique ensuite des ouvrages circulaires destinés à couvrir les portes, mais il le fait dans un langage extrêmement obscur.

La disposition des troupes à l'intérieur du camp romain ne rentre pas dans le cadre de cette étude ; il nous suffira de dire qu'elles étaient rangées le long de rues se coupant à angle droit, et que les deux voies principales formaient une croix dont les branches aboutissaient aux

quatre portes. Entre les tentes et l'enceinte régnait, sur tout le pourtour, une sorte de rue du rempart, large de 200 pieds du temps de Polybe et de 60 seulement au temps d'Hyginus ; cet espace servait non seulement à rendre les communications faciles, mais encore à loger le butin ou les bestiaux et à mettre les tentes à l'abri du feu et des traits pendant les attaques de nuit.

Quelquefois des tranchées partant du camp conduisaient à couvert jusqu'à de petits retranchements où se tenaient les avant-postes, ainsi qu'on peut le voir dans la *fig.* 1 ci-dessous, représentant un camp de César sur

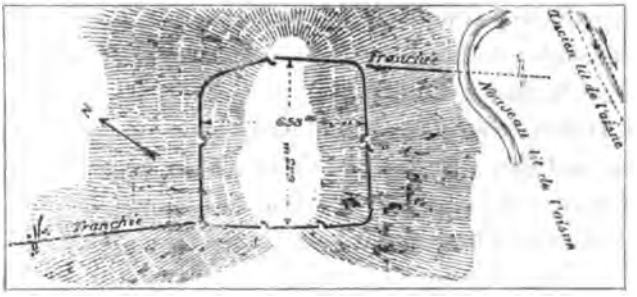


Fig. 1. — Camp de César sur l'Aisne.

l'Aisne, d'après les fouilles exécutées par ordre de Napoléon III.

Les Romains ont élevé un grand nombre de leurs places fortes sur le type de leur camp ; je citerai notamment *Aoste* en Italie et la plupart des forteresses byzantines de l'Algérie.

Détail de la fortification d'une place.

Il importe, avant tout, de faire remarquer que, pour des ouvrages considérables comme l'enceinte d'une place, l'économie est une condition de premier ordre.

Par suite, les solutions adoptées par les ingénieurs de tous les temps sont toujours celles qui satisfont aux données du problème avec le moins de dépense possible.

L'enceinte la plus simple se compose d'un *mur;* mais ce mur doit remplir certaines conditions.

Il doit être assez haut pour ne point être facilement escaladé. L'expérience a prouvé que 10 mètres suffisaient pour le mettre à l'abri de l'escalade à l'aide d'échelles portatives à dos d'homme. Mais souvent on lui a donné une élévation moindre chez les peuples qui avaient pour arme principale une longue lance; on se contentait alors d'une hauteur de 3 à 4 mètres, qui permettait au défenseur d'utiliser son arme avec tous les avantages d'une position dominante.

Il doit être suffisamment épais pour résister à l'effet des machines des assiégeants. De là des épaisseurs différentes, s'il est exposé au choc des béliers, à celui des lithoboles ou des canons[1], ou bien s'il est à l'abri de toute autre attaque que celle des outils du sapeur. Dans ce dernier cas, il lui suffit d'avoir l'épaisseur exigée par sa stabilité.

On peut arriver à diminuer la dépense en soutenant la muraille, soit par des contreforts extérieurs, comme il paraît y en avoir eu dans les forteresses égyptiennes, soit par des contreforts intérieurs, souvent réunis entre eux, de manière à donner naissance par-dessus à un large chemin de ronde, et par dessous à des logements pour la garnison.

Un autre artifice consiste à élever, au lieu d'un seul mur compacte, deux murs minces reliés de distance en

1. C'est dans le courant du quatrième siècle avant notre ère et par les efforts de Denys de Syracuse, de Philippe de Macédoine et d'Alexandre le Grand, que les engins de siège furent importés de l'Orient dans la Grèce.

distance par des pierres allant d'un parement à l'autre, l'intervalle restant vide ou étant rempli de blocaille [1].

L'épaisseur la plus grande qui ait été indiquée pour les murs exposés aux coups des lithoboles a été de 5 mètres.

Le mur étant suffisamment haut et épais, il est encore nécessaire que le défenseur puisse en surveiller partout le pied, afin d'empêcher l'ennemi de l'attaquer à son insu. Le moyen le plus élémentaire consiste à transformer le sommet du mur en un chemin de ronde, en le couvrant avec des dalles plates ; en temps de guerre on pouvait élever sur cette plate-forme, là où on le jugeait nécessaire, un mur mince en briques crues, pour mettre le défenseur à l'abri des vues et des traits de l'assaillant ; le plus souvent ce mur mince était construit en même temps que le mur principal, et dentelé de manière à présenter des parties hautes pour cacher l'homme tout entier, et des parties basses pour lui permettre de voir et de frapper au pied du mur. La partie inférieure et continue de ce mur a eu généralement de 2 à 3 pieds de hauteur ; elle s'appelle *parapet* (*a*, *fig.* 2) ; les ouvertures supérieures se nomment *créneaux* (*b*), et les petits murs qui les séparent *merlons* (*c*).

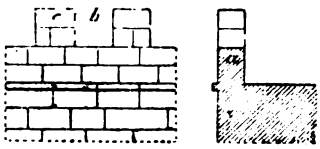


Fig. 2.

Dans les temps relativement modernes on a, par différents dispositifs, ménagé au pied du parapet des ouvertures permettant de voir le parement du mur de haut

1. M. Texier (*Descript. de l'Asie-Mineure*) cite, mais sans être clair, le rempart d'*Assos* en Troade, qui aurait une largeur totale de 3m.40 et serait formé de deux murs, épais seulement de 0m.40, séparés par un intervalle vide de 1m.60 et reliés de distance en distance par des parpaings disposés de manière à ce qu'on puisse circuler dans l'intérieur du rempart

en bas. Ce mode de défense, dont on ne trouve pas de traces nettes avant les croisades, porte le nom de *machicoulis*.

Quand on a voulu avoir des chemins de ronde très-larges pour y établir des machines, on les a formés avec un remblai adossé contre le mur et soutenu du côté de la place, soit par un second mur, soit par un talus ; le chemin de ronde a alors pris le nom de *terre-plein*. Ces remblais ont la propriété de rendre le rempart plus solide, en amortissant les vibrations dues aux chocs des machines d'attaque.

Il y a avantage, pour la commodité de la défense, à rendre l'accès du chemin de ronde ou du terre-plein facile aux assiégés ; mais il y a d'autre part intérêt à interrompre cet accès dans le cas où le sommet du mur serait tombé au pouvoir de l'ennemi ; de là les chemins de ronde mobiles posés sur des corbeaux contre le parement intérieur du mur, et les escaliers enfermés dans des tours.

On ne tarda pas à chercher à voir l'assaillant, non seulement de haut en bas, mais encore latéralement ; on y arriva, soit en faisant faire au mur une série d'angles rentrants et saillants, soit en y ajoutant des ouvrages en saillie appelés d'abord *tours*, puis *bastions*. Cette défense latérale porte le nom de *flanquement ;* le mur qui la donne est un *flanc* ou un *mur flanquant,* et la disposition adoptée pour la produire est un *tracé* [1].

Les ingénieurs de tous les temps ont admis que la longueur de la *ligne flanquée* ne devait pas dépasser la

1. Quelquefois, au lieu d'élever des tours à partir du sol, on se contentait de flanquer le mur à l'aide de petits ouvrages en encorbellement situés à hauteur du chemin de ronde. Ces ouvrages portèrent, au moyen âge, le nom d'*échauguettes*. Il semble, d'après certaines peintures égyptiennes et d'après un passage de Philon, qu'on a employé pour cet effet des guérites mobiles en cuir qu'on suspendait en dehors du mur.

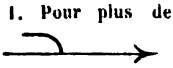
bonne portée de l'arme de main, c'est-à-dire de l'arc ou du fusil, parce que le tir des machines ou du canon n'était point assez rapide et assez nourri pour donner une protection suffisante.

Ici doit se placer une distinction capitale entre la fortification ancienne et la fortification moderne. Autrefois le soldat était muni d'un bouclier qui protégeait son côté gauche : le côté droit était *nu*, suivant l'expression consacrée. Toutes les dispositions des ingénieurs étaient calculées en vue de ce côté nu, qu'il fallait frapper chez l'ennemi et protéger chez l'ami. Aujourd'hui le soldat est également vulnérable partout, mais il est muni d'armes précises et à longue portée, et le Génie militaire se préoccupe surtout d'utiliser ces qualités pour battre tous les points des approches de la place jusqu'à une grande distance.

Parmi les *tracés* je distinguerai le *tracé à tenailles*, le *tracé à crémaillères*, le *tracé à redans*, le *tracé à bastions*. Les *figures* 3 à 6 ci-derrière dispensent de toutes définitions. Toutefois je ferai remarquer que dans le tracé à crémaillères, la ligne *ab*, qui est destinée exclusivement à jouer le rôle de flanc, devait être autrefois toujours tournée vers la droite comme dans la *figure* 4, afin de voir le côté nu de l'assaillant[1] ; cette condition n'est plus utile aujourd'hui.

Le tracé bastionné, tel que nous l'entendons dans la fortification moderne, c'est-à-dire avec des relations de longueur et de relief qui permettent d'atteindre le pied de la muraille sur toute son étendue à l'aide d'armes dont le tir ne peut s'incliner à plus de 1/6 au-dessous de l'horizon, est une conséquence de la néces-

---

1. Pour plus de clarté, j'indiquerai désormais par le diagramme  le sens dans lequel marche le soldat et le côté sur lequel il est couvert.

sité où nous avons été mis de ne présenter au boulet que des masses de terre. On comprend en effet que la partie

Fig. 3. — Tracé à tenailles.

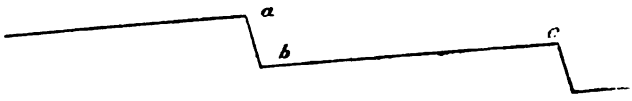


Fig. 4. — Tracé à crémaillères.

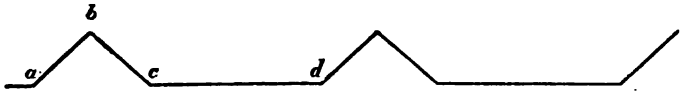


Fig. 5. — Tracé à redans.

Fig. 6. — Tracé à bastions.

supérieure du parapet ne doit avoir qu'une inclinaison très faible; sans cela elle ne présenterait plus l'épaisseur et, par suite, la résistance nécessaire[1]. Quand on pouvait, à l'aide de créneaux ou mieux à l'aide de machicoulis, lancer des projectiles sous un angle quel-

1. On voit par la *figure* 7 que tout l'espace compris dans l'angle dièdre

Fig. 7.

ABC est à l'abri des coups qui partent de la crête A; on appelle cet espace *angle mort*. L'angle mort n'existe que par rapport à la crête A; on le détruit, dans e tracé bastionné, par les feux partant du flanc opposé.

conque, cette condition du flanquement par le trcaé avait une moins grande importance, et les anciens voyaient surtout dans les brisures du rempart un moyen d'obtenir des points *saillants* qui protégeaient les *rentrants*, et de présenter à l'ennemi des surfaces obliques sur lesquelles les coups des machines perdaient une partie de leur force; aussi préféraient-ils généralement les tours aux simples sinuosités du mur, pour des raisons que nous allons indiquer après avoir précisé le sens de certains termes.

La *tour* est un ouvrage fermé ; ainsi, dans le tracé à redans, si l'on ferme le côté *ac* par un mur, le redan *abc* devient une tour triangulaire. De même, dans le tracé à bastions, l'ouvrage *a b c de*, ouvert en *ae*, est un bastion ; fermé, il devient une tour pentagonale ou bastionnée. Dans tout tracé on appelle *courtine* la portion du mur comprise entre deux ouvrages formant saillie; (*c d*, *fig.* 5) ; *face*, tout côté autre que la courtine, destiné à battre plus ou moins directement la campagne (*b c*, *fig.* 4; *ab*, *bc*, *fig.* 5 ; *bc*, *cd*, *fig.*6); *flanc*, tout côté destiné spécialement à battre les approches des parties voisines du mur (*ab*, *fig.* 4; *ab*, *de*, *fig.* 6). Dans la *fig.* 3, tous les côtés peuvent être appelés indifféremment *faces* ou *flancs*.

Les tours, quand leur partie inférieure était pleine, avaient, sur les angles du mur, l'avantage de présenter des saillants plus résistants. En les disposant de manière à contenir les escaliers du chemin de ronde et à en fermer l'entrée, on empêchait l'ennemi parvenu sur le mur de descendre dans la place. En les mettant à cheval sur le mur lui-même, ou en coupant ce chemin de ronde en arrière de la tour, pour le remplacer par un pont mobile, on isolait les différentes courtines, et chaque tour devenait une petite citadelle, capable de continuer sa défense même après la chute des parties voi-

sines. En élevant les tours au-dessus des courtines, on atteignait, à bien moins de frais, le même résultat que si l'on avait surélevé toutes les courtines ; on se ménageait ainsi, non seulement des vues lointaines sur la campagne, mais plus encore des coups plongeants sur les tours de bois mobiles avec lesquelles les assiégeants, qui pouvaient si difficilement faire brèche dans les murs épais, cherchaient à jeter à leur sommet des troupes d'assaut.

Les tours rondes ont l'avantage de permettre le tir dans toutes les directions et de bien résister aux coups des béliers et des projectiles, à cause de la taille en forme de coin que l'en est obligé de donner aux pierres ; mais on leur a souvent préféré les tours carrées, uniquement parce que celles-ci sont d'une construction plus facile.

On désigne généralement sous le nom de *casemate* toute chambre ménagée dans l'épaisseur des maçonneries d'une fortification. Les casemates servent quelquefois simplement à l'habitation de la garnison ; mais, le plus souvent, elles sont utilisées pour abriter des tireurs qui prennent part à la lutte. Pour cela, le mur tourné du côté de l'ennemi est percé d'ouvertures, qui sont petites quand elles sont seulement destinées au tir de l'arc, et portent alors le nom d'*archères* ou *meurtrières ;* ces ouvertures sont beaucoup plus grandes quand elles sont destinées à laisser passer les projectiles des machines de jet ; elles prennent alors le nom d'*embrasures.* Ces différentes ouvertures doivent être organisées : à l'intérieur de manière à donner aux tireurs un *champ de tir* étendu ; à l'extérieur de manière à empêcher autant que possible les traits ennemis de pénétrer dans la casemate.

On appelle *batterie* l'emplacement de plusieurs machines de tir. Ce n'est point seulement dans les casemates, sur le terre-plein des courtines ou des bastions

et sur les *plates-formes* ou terrasses supérieures des tours, d'où l'on pouvait voir l'objet à battre, que s'établissaient les batteries ; grâce au tir courbe, qui était le tir normal des machines de l'antiquité, on pouvait installer celles-ci dans la *rue du rempart*, à une certaine distance en arrière du mur qui les protégeait, ou même dans les casemates creusées au-dessous du sol naturel et donnant dans le fossé.

Les anciens, surtout en Orient, ont souvent construit autour de leurs places plusieurs enceintes concentriques ; on cite la ville d'Ecbatane qui en avait sept ; le plus habituellement il n'y en avait que deux. Dans ce cas, l'enceinte extérieure prenait le nom d'*avant-mur* (προτείχισμα, *antemurale* ou *promurale*). Il est évident que la première des conditions à remplir par ces différentes enceintes est de se dominer les unes les autres, les plus hautes étant à l'intérieur.

Le *fossé*, qui est de règle avec nos remparts en terre, ne l'était point autrefois avec des enceintes en maçonnerie dont les matériaux venaient ordinairement de carrières éloignées. Il était très fréquemment employé dans les plaines argileuses de l'Orient, où ses déblais servaient à façonner les briques crues ou cuites avec lesquelles on élevait, soit les murailles, soit le sol même de la place.

L'escarpe et la contrescarpe peuvent être simplement coupées dans la terre, ou bien être *revêtues* de maçonnerie. Aujourd'hui, avec le tir plongeant des canons à longue portée, on revêt de préférence la contrescarpe, qui, dans tous les cas, est à l'abri des projectiles. Il n'en était pas de même autrefois ; l'escarpe devait être revêtue, pour offrir un obstacle plus difficile à franchir, tandis que la contrescarpe était souvent maintenue avec un talus très doux, afin de permettre aux défenseurs de

s'élancer du fond du fossé en ordre de bataille pour les sorties. Une contrescarpe revêtue permettait du reste à l'assiégeant de venir déboucher en arrière par une mine, qui, se retournant le long de la muraille, formait une *galerie de contrescarpe*; en perçant des meurtrières et même une porte, l'assiégeant s'assurait ainsi la possession du fossé.

Le fossé peut être plein d'eau ou sec. Le premier avait l'avantage de rendre très malaisée l'attaque par des mines souterraines, mais il était difficile d'empêcher l'assaillant de construire une chaussée pour le traverser; les fossés secs, au contraire, pouvaient communiquer avec la place au moyen de galeries souterraines, qui, non seulement servaient à défendre les parties non vues par le sommet du rempart, mais encore à retirer les matériaux de comblement, à mesure qu'on les apportait, et même à miner les chaussées quand elles étaient établies, pour les faire effondrer sous le poids des engins de l'attaque.

La portée des machines de jet anciennes étant faible, on arrivait, en creusant plusieurs fossés concentriques, à rendre très difficile l'établissement des batteries capables de faire brèche. De là l'existence de deux ou même trois fossés autour des places, jusqu'au moment où les progrès de l'artillerie rendirent cette disposition inutile[1]. La levée de terre qui subsistait entre deux fossés portait au moyen âge le nom de *braie* ou *douve;* l'espace qui s'étendait entre le pied de la muraille et l'escarpe du premier fossé se nommait *fausse-braie*. Ces fossés présentaient, en avant de leur escarpe, un angle mort qui avait pour principal inconvénient de fournir un abri momentané aux troupes chargées d'assaillir les braies.

1. *Padoue* en 1380 et *Rhodes* en 1480 avaient encore trois fossés concentriques.

On pouvait y remédier en construisant de petites galeries crénelées en bois ou en maçonnerie, qui, partant de l'escarpe, s'avançaient en travers du fossé et communiquaient avec les ouvrages extérieurs à l'aide de conduits souterrains. Ces galeries ont été très en usage, en Italie et en France, au seizième siècle, sous le nom de *moineaux*, *caponnières*, etc.

Presque à toutes les époques et chez tous les peuples il a été interdit de bâtir sur une certaine zone en avant et en arrière du rempart, afin, d'une part, de ne point entraver les mouvements de la défense du côté de l'intérieur, et, d'autre part, de ne point fournir d'abris à l'ennemi du côté de l'extérieur.

Dans la fortification actuelle la contrescarpe est généralement surmontée d'un chemin protégé par une levée de terre qui sert de première ligne de défense, et qu'on nomme *chemin couvert*. Cette levée est soutenue du côté de la campagne par un talus très doux, susceptible d'être vu et battu en tous ses points par la place ; les talus de cette espèce portent le nom de *glacis*. Les glacis, tels que nous les entendons aujourd'hui, avaient peu de raison d'être dans la fortification ancienne à cause de la faible portée des armes, mais il est commode de donner ce nom aux pentes régulières et factices dont sont entourées certaines places antiques et qui servaient à rendre les approches difficiles [1].

Les *communications* peuvent se diviser en deux classes qui ont un rôle bien distinct. Les unes sont parallèles à la fortification, comme le chemin de ronde, la

1. Je citerai notamment la ville de *Ptérium*, dans la Cappadoce, qui présente ce mode de défense signalé d'abord par M. Texier, puis par MM. G. Perrot et Guillaume. Le glacis a 20m.00 de long, avec un angle de 39°. Des galeries souterraines partent de l'intérieur de la place et viennent aboutir à son pied par des portes qui n'ont que 1m.10 de haut pour être plus facilement défendues. Le débouché intérieur était de plus surveillé par un petit poste retranché.

rue du rempart, le chemin couvert. Les autres lui sont perpendiculaires ou à peu près, et conduisent de l'intérieur de la place, soit aux premières, soit dans la campagne; on les met à l'abri des coups de l'ennemi à l'aide de parapets élevés à droite et à gauche, et on les nomme aujourd'hui *caponnières*.

On appelle *porte* d'une ville une large ouverture faite dans le mur d'enceinte pour donner passage à une route, et *poterne* une ouverture plus petite débouchant soit sur un sentier dérobé, soit dans une partie extérieure de la fortification.

Les portes, en raison de leur grandeur même, étaient des points faibles, de véritables brèches ouvertes dans la place ; les ingénieurs ont dû se préoccuper de les renforcer. Les dispositifs employés à cette effet sont très nombreux; voici les principaux :

1° Placer la porte dans un flanc BC (*fig.* 8) tourné

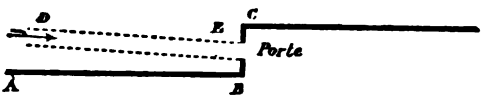


Fig. 8.

vers la gauche de celui qui regarde la campagne ; l'assaillant ne peut s'y engager qu'en présentant son flanc droit au défenseur. Pour augmenter encore l'efficacité de cette disposition, on avait coutume d'établir une portion de la route D E le long du mur A B.

2° La mettre dans un renfoncement de l'enceinte.

3° L'ouvrir dans le mur tourné vers la campagne, mais en l'accompagnant d'une tour située à *droite* de celui *qui entre* (*fig.* 9).

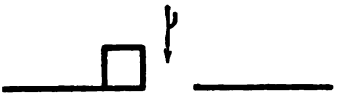


Fig. 9.

4° Accompagner la porte de couloirs dans lesquels

on peut ménager une série de barricades. Ces couloirs sont tantôt à l'extérieur, tantôt à l'intérieur ; quelquefois ils s'élargissent en forme de cours.

Très souvent on les surmontait d'un étage couvert dans lequel se plaçaient les défenseurs ; l'ouverture intérieure se fermait avec une porte et l'ouverture extérieure par une *herse*, lourd panneau de bois qui glissait verticalement entre des rainures pratiquées dans les murs latéraux et qu'on laissait tomber sur les derrières de l'assaillant quand il s'était engagé dans le couloir. Des ouvertures, percées dans le plancher ou la voûte, servaient en outre, soit à accabler de projectiles les malheureux enfermés entre la porte et la herse, soit à verser de l'eau sur la porte si l'ennemi était parvenu à y mettre le feu [1].

Les poternes, qui, par leur petitesse même, sont moins sujettes à être attaquées, et dont le rôle est de donner passage aux sorties, doivent être organisées autrement que les portes. Il importe en effet, avant tout, que les troupes qui effectuent une sortie puissent se masser au débouché de la poterne, sans avoir le flanc droit exposé ; celle-ci est donc très bien placée (*fig.* 10) sur le flanc des crémaillères, qui, nous l'avons vu, étaient toujours, dans les fortifications antiques, tournées vers la droite de l'assaillant, ainsi que sur le flanc droit des tours ou de petites constructions analogues à celle que signale M. Leake [2] dans un mur qui barre un passage entre la

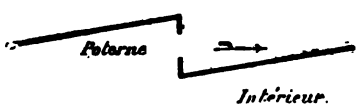


Fig. 10.

1. Pour protéger les portes contre le feu, les anciens les couvraient de fer et de peaux. Æneas, auteur du quatrième siècle avant J.-C., et Végèce, qui vivait au quatrième siècle de notre ère, décrivent dans leurs ouvrages la herse ou *cataracte*.

2. *Athènes et les Dèmes de l'Attique.*

plaine de Tria et la plaine d'Athènes (*fig.* 11), et que l'on trouve également dans le camp de Jublains. Quand on la place dans un mur faisant face à la campagne, elle doit être protégée par une tour, non plus à la gauche, mais à la droite de celui qui sort, Enfin, le mieux est d'avoir, comme l'indique Philon, deux poternes : l'une dans un flanc tourné à droite pour la sortie, et l'autre dans un flanc tourné à gauche pour la rentrée des défenseurs ; c'est précisément la solution que les Romains avaient adoptée pour les portes de leurs camps, qu'ils couvraient, au temps de Trajan, par un arc de cercle laissant à sa base un passage sur la droite et un autre sur la gauche (*fig.* 12).

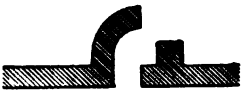


Fig. 11.

Fig. 12.

Les poternes composées d'un passage unique ont l'inconvénient de ne permettre aux défenseurs de se trouver en force au dehors qu'au bout d'un temps assez long, temps pendant lequel ils défilent, pour ainsi dire, un à un, devant les assaillants ; cet inconvénient est encore bien plus sensible pour la rentrée, qui ne peut se dérober comme la sortie le fait souvent, et où le dos est complètement à découvert. Aussi les ingénieurs ont-ils cherché des dispositifs permettant aux premiers de se présenter tout à coup et rangés en bataille devant les seconds. On a vu qu'une pente douce donnée à la contrescarpe permettait d'obtenir ce résultat, le fossé servant à s'assembler à couvert après le débouché de la poterne et avant la rentrée ; mais, lorsqu'il n'y avait pas de fossé, ce qui est le cas ordinaire des anciennes places établies sur des hauteurs, on avait recours à un autre artifice : c'étaient des galeries ménagées dans l'intérieur des murs

parallèlement aux parois, communiquant avec l'intérieur par leurs extrémités, et avec l'extérieur par une série de poternes très rapprochées. La troupe qui voulait faire une sortie s'assemblait à couvert dans la galerie et se rangeait en bataille ; puis, à un signal donné, elle s'élançait au dehors par toutes ces voies ouvertes sur la campagne. Quand elle voulait rentrer, elle trouvait également ces voies nombreuses prêtes à la recevoir et, lorsqu'elle était dans la galerie, elle n'avait qu'à s'abriter derrière les murs qui séparaient les poternes pour en interdire l'accès à l'ennemi. On trouve cette disposition à Tyrinthe ainsi qu'à Sardes, où elle est perfectionnée par l'emploi simultané de poternes de flanc.

Comme les sorties peuvent aussi se faire par les grandes portes de la ville, on a très souvent muni celles-ci non seulement d'une tour à gauche, mais aussi d'une tour à droite.

Assiette et forme générale de l'enceinte.

On nomme *assiette* d'une place la configuration générale du terrain sur lequel cette place est située ; la *forme générale* de l'enceinte (que l'on appelle aussi le *tracé*, bien que cette expression doive s'appliquer plus spécialement aux formes particulières adoptées pour telle ou telle portion du mur) est en liaison directe avec l'assiette.

Les *assiettes* les plus favorables, celles qui ont été de préférence occupées à une époque où l'état social ne conduisait pas à déterminer l'emplacement des forteresses par d'autres considérations que la force naturelle et l'économie du travail, sont les îles, les presqu'îles, les sommets des mamelons ou des contreforts et les extrémités des chaînes de montagnes.

La *forme générale* de l'enceinte doit satisfaire à deux conditions principales :

La première, c'est d'occuper les parties du terrain naturellement fortes, comme les bords des escarpements ou les hauteurs qui dominent les terrains environnants ; la seconde, c'est de donner à toutes les parties de l'enceinte à peu près le même degré de résistance, afin que la chute d'un point faible n'entraîne pas celle de toute la place. Or, toutes choses égales d'ailleurs, une fortification est d'autant plus exposée qu'elle forme plus saillie, puisqu'elle se trouve ainsi en prise aux coups de l'ennemi sur une plus grande étendue et dans plusieurs directions; inversement, elle est d'autant plus assurée qu'elle se trouve plus profondément enfoncée dans un rentrant, ou, suivant l'expression consacrée, qu'elle se *refuse* davantage. De là résulte que : 1° la forme d'une fortification située sur un terrain horizontal doit être arrondie, c'est-à-dire circulaire ou légèrement elliptique; telle est, en effet, celle que les Grecs ont adoptée pour leurs villes et leurs camps quand ils étaient en plaine; 2° toutes les fois que l'enceinte aura à traverser un vallon, partie naturellement plus faible, puisqu'elle est d'un accès plus facile et qu'elle peut être dominée, elle devra *se refuser* c'est-à-dire présenter un rentrant.

Il est une autre condition, beaucoup moins importante dans l'antiquité que de nos jours à cause de la faible portée des armes anciennes, c'est celle de ne donner lieu à *aucune vue d'enfilade* ou *de revers ;* en d'autres termes, la forme de l'enceinte doit être telle, que l'assaillant ne puisse tirer sur les défenseurs que d'un seul côté, qui est celui du parapet.

De tous les tracés, le *tracé en ligne droite* est celui qui remplit le mieux cette condition; car si nous prenons

(*fig.* 13) un tracé convexe quelconque A B C, l'ennemi pourra trouver en D, à une certaine distance en avant du mur, un abri d'où il enfilera ou verra de revers la partie B A. Mais une fortification ne peut être complètement en ligne droite que dans le cas, fréquent du reste, où il s'agit de barrer l'accès d'une position défendue sur tout le reste de son pourtour par des obstacles naturels, tels que de l'eau ou des escarpements. Quand ces obstacles n'existent pas, l'enceinte peut être constituée par une série de lignes droites formant des polygones plus ou moins réguliers. Les sommets de ces polygones sont des points faibles, et, pour équilibrer la résistance, il faut les renforcer par des ouvrages spéciaux ; on remarquera en effet que les *tours d'angles* sont généralement plus considérables que les autres. Elles sont en outre rondes, pour la raison que voici :

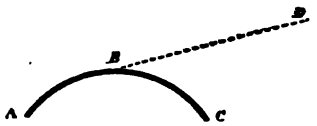


Fig. 13.

Les tireurs abrités derrière un mur ne peuvent commodément tirer que dans une direction à peu près perpendiculaire à ce mur, qu'ils le fassent par-dessus un parapet ou à travers des créneaux, des embrasures ou des meurtrières ; dans ce dernier cas, le champ de tir est encore plus restreint. Il en résulte que si nous avons dans la fortification (*fig.* 14) un angle saillant B A C, l'angle D A E formé par les lignes A D et A E perpendiculaires aux faces B A et A C est presque complètement à l'abri des traits de la défense. En langage moderne on donne à cet angle le nom de *secteur privé de feux;* on remarquera qu'il est d'autant plus considérable que l'angle saillant est plus aigu. Nous remédions aujourd'hui

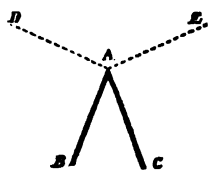


Fig. 14.

à cet inconvénient en formant en A sur le rempart un petit pan coupé derrière lequel on établit une mitrailleuse. Les anciens arrivaient à un résultat analogue en remplaçant le sommet de l'angle par une tour ronde ou à plusieurs pans.

Les angles aigus en maçonnerie ont, du reste, l'inconvénient de ne pas résister au choc, et l'on proscrivait autrefois pour cette raison tout angle inférieur à 60°.

Quand une ville est bâtie en amphithéâtre sur l'extrémité d'une montagne, la partie la plus exposée aux attaques est évidemment celle qui touche à la plaine; mais là elle est souvent naturellement défendue par une rivière qui contourne le pied des hauteurs. L'autre point d'attaque est à l'extrémité supérieure de la ville, sur l'arête même; car si l'ennemi vient à s'en emparer, il domine tout et fait tomber facilement les autres défenses. C'est donc sur ce point-là qu'il faut accumuler les ouvrages protecteurs. Autrefois on y construisait d'ordinaire un ouvrage fermé de toutes parts, qui servait à la fois contre les entreprises du dehors et les séditions du dedans. Il suffit ensuite de protéger les flancs de la ville par une fortification très simple tracée en ligne droite, qui, partant de la *citadelle* ou *acropole* dont nous venons de parler, descend, en suivant généralement la ligne de plus grande pente, jusqu'à la plaine. On voit que la place présente ainsi dans son ensemble une forme triangulaire dont on trouve de nombreux exemples[1].

L'opération de soustraire quelqu'un ou quelque chose aux vues, et par suite aux coups de l'adversaire, s'appelle *défilement*. Pour obtenir ce résultat, l'ingénieur était parfois conduit à infléchir les murs suivant certaines

1. M. Bazin a signalé plusieurs places présentant cette disposition en Etolie.

directions ; quand cela n'était pas possible, on construisait sur le terre-plein, soit des murs transversaux (*traverses*) contre les vues d'enfilade, soit un second mur parallèle à la ligne des créneaux (*parados*) contre les vues de revers.

Le parapet, les traverses et le parados garantissent du *tir tendu*, c'est-à-dire de celui où, le projectile étant animé d'une grande vitesse, sa trajectoire se rapproche d'une ligne droite ; mais les machines anciennes ne donnaient généralement naissance qu'à un tir très plongeant, pour peu que l'objet à atteindre fût éloigné. De là la nécessité, quand on fit les remparts très larges, de se couvrir par des voûtes ou des toits résistants, ou bien encore de donner aux chemins de ronde des courtines et surtout aux plates-formes des tours, des inclinaisons de l'extérieur à l'intérieur, afin de maintenir le défenseur au-dessous de la trajectoire passant par le sommet du parapet.

Tours isolées.

Les anciens établissaient des tours isolées, soit sur des points culminants pour observer l'ennemi et transmettre des signaux, soit aux abords des places pour occuper certaines positions dont on voulait interdire l'accès à l'assaillant, soit enfin dans l'intérieur des places ou des camps permanents, pour servir de dernier refuge, de *réduit*, à la garnison.

Elles étaient organisées de manière à braver les surprises et à permettre à un petit nombre de soldats de résister longtemps *passivement* à des adversaires beaucoup plus nombreux.

Pour cela, elles étaient généralement établies sur un socle massif, de telle sorte que l'on ne pouvait arriver à

la porte donnant accès à l'intérieur qu'à l'aide d'une échelle ou d'un engin à poulie ; cette porte était défendue elle-même par un machicoulis, soit en pierre, soit en bois, établi directement au-dessus, à la fenêtre de l'étage supérieur. Quand la base n'était pas complètement massive, elle était au moins assez épaisse pour résister au bélier, et elle contenait à l'intérieur soit une citerne, soit même une sorte de cave communiquant avec le dehors; mais cette cave, destinée à recevoir des provisions ou à servir d'écurie, ne communiquait jamais avec les étages supérieurs qu'à l'aide d'échelles, et les défenses intérieures étaient accumulées pour interdire l'accès du couloir qui donnait sur la campagne.

Ces tours étaient quelquefois accompagnées d'une petite cour fortifiée, destinée à faire prendre l'air à la garnison et à servir de refuge provisoire aux alliés battant la campagne.

Les anciens avaient l'habitude d'élever en forme de tours, aux abords des villes, les tombeaux des guerriers illustres. Ils étaient en effet convaincus qu'à la mort, l'âme ne se séparait pas du corps et que, conservant ses qualités propres, elle reposait à l'endroit où ce dernier était enfoui, tout en pouvant intervenir d'une façon surnaturelle dans les affaires humaines. Aussi ces tombeaux servaient aux défenseurs de postes d'observation d'autant plus précieux, que l'assaillant, retenu par une crainte superstitieuse, n'osait généralement pas les attaquer.

Murailles détachées ou isolées.

Aujourd'hui, avec les armes à longue portée et à tir rapide, on peut boucher un défilé avec une tour placée au milieu, ou avec une série d'ouvrages qui couvrent de feux l'espace intermédiaire; autrefois il n'en était point

ainsi, il fallait fermer complètement le passage par un mur.

Des murs de cette espèce et percés d'une porte se retrouvent dans presque tous les défilés de la Grèce, et un grand nombre remontent à l'époque très reculée où le sol de ce pays était partagé entre une foule de petits souverains habitant des forteresses, comme Tyrinthe et Mycènes, situées au centre de leur domaine. Quelquefois ces murs destinés à la défense d'un territoire ont pris des proportions considérables; ainsi les murs pictes, construits par ordre d'Alexandre Sévère entre l'Angleterre et l'Écosse, ont 12 kilomètres de long, 3m.75 de haut et 2m.80 de large. La muraille qui barrait la Chersonnèse de Thrace avait un développement de 50 kilomètres et était flanquée de tours ; elle était fort difficile à garder précisément à cause de cette immense longueur, et Justinien l'améliora en ne laissant des escaliers que dans les tours qui servaient ainsi de *réduits* et en organisant des places de soutien en arrière.

D'autres murs analogues barrent des isthmes qui ne présentent aucune trace d'habitation ; ils doivent leur naissance à un système de guerre particulier aux habitants de côtes profondément découpées. Dans ce cas en effet, quand une peuplade voulait attaquer sa voisine, elle choisissait sur le territoire de celle-ci un isthme, y débarquait à l'improviste, l'isolait de la terre ferme à l'aide d'un retranchement et s'en servait comme d'une place d'appui pour ses incursions.

Quelquefois des murs simples ou doubles servaient à relier une place forte avec quelque point du voisinage où les défenseurs avaient intérêt à se rendre à couvert, comme une source, une rivière, un mamelon occupé par un poste avancé ; j'ai indiqué une disposition analogue à propos des camps. Si le mur était double, on marchait

naturellement entre les deux parois; mais s'il était simple, il fallait, pour être complètement protégé, le laisser sur sa droite, et par conséquent le longer tantôt d'un côté tantôt de l'autre, suivant que l'on s'éloignait de la place ou qu'on y revenait. Les murs doubles ont joué un grand rôle dans l'antiquité pour relier aux ports voisins la plupart des anciennes villes du littoral de la Grèce, qui, dans l'origine, avaient été établies à quelque distance de la mer par crainte des pirates.

CHAPITRE II

TRAITÉS DIDACTIQUES

I

Extraits de l'Encyclopédie mécanique de Philon de Byzance.
(IIe siècle avant J.-C.)

TRAITÉ DE FORTIFICATION[1].

HILON à Ariston, salut.

§ Ier. — *Fondations, emplacement, forme des tours.*

1. — Pour bâtir des tours, il faut commencer par creuser jusqu'au roc, ou bien jusqu'à l'eau, ou bien jusqu'à un sous-sol *présentant une certaine sûreté,* puis consolider le lieu le mieux possible, et y établir les fondations avec du gypse, afin d'éviter qu'on ne fasse crouler les murs en les attaquant dans les fondations, et qu'on ne passe en galerie de mine par dessous les remparts.

1. Dans cette traduction, due à MM. Graux et de Rochas, on a tâché de suivre aussi fidèlement que possible le texte grec; de plus, pour mettre en garde le lecteur contre des restitutions qui peuvent être inexactes, on a imprimé en *italique* tout ce qui présentait un caractère conjectural. Les mots entre parenthèses sont ajoutés au texte comme explication; les phrases entre crochets [ ] sont transposées, c'est-à-dire placées dans le français à une autre place que dans le grec, ou supposées provenir d'interpolations dans le texte primitif. Toutes les figures sont des restitutions.

2. — Il faut, en second lieu, construire les tours dans les endroits convenables. Les unes seront, non point complètement rondes, mais arrondies seulement à l'extérieur, et présenteront à l'intérieur une face plane, comme un cylindre coupé en deux par un plan perpendiculaire à sa base. D'autres seront hexagonales, pentagonales et tétragonales, et placées de manière à présenter un seul angle en saillie ; ainsi elles se défendent les unes les autres en envoyant par les flancs des projectiles contre les tours de charpente amenées par l'ennemi, et ni les béliers ni les pétroboles, en les frappant, ne leur font éprouver de dommages ; car, si les coups qui tombent perpendiculairement aux faces produisent beaucoup d'effet, ceux qui arrivent auprès d'un angle saillant ricochent en perdant toute leur force.

3. — Il sera à propos que les tours rondes et carrées, telles qu'on les construit aujourd'hui, soient placées... Quant à celles qui sont auprès des portes, il faut les faire hexagonales. Ainsi leurs angles résisteront mieux ; on évitera que les projectiles arrivant le long des côtés, renvoyés tous de manière à converger vers les ouvertures, ne brisent les vantaux et ne rendent les sorties difficiles ; enfin *on pourra tirer dans toutes les directions* [1].

4. — Si tu les bâtis en brique... Il faut les faire tétragonales et les projeter légèrement en avant suivant l'angle aigu..... Se reliant par un arc de cercle aux courtines, de manière à raccorder leur base à l'extrémité des courtines [2].

---

1. Les tours hexagonales ne sont, d'après la phrase 2, que des tours pentagonales où deux des angles sont droits et les trois autres exposés à l'ennemi, de 120 degrés. La *figure* 15 ci-contre montre comment elles présentent sur les tours pentagonales régulières, et à plus forte raison sur les tours carrées avec un angle en saillie, les avantages décrits par Philon, avantages qui tiennent à l'inclinaison moins grande des flancs sur la courtine.

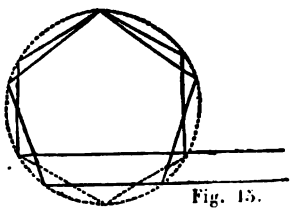


Fig. 15.

2. On trouvera plus loin, à l'article CONSTANTINOPLE, une disposition singulière que M. Choisy a observée dans les tours de l'enceinte et qui pourrait expliquer ce membre de phrase.

5. — ... Les dernières pierres étant réunies les unes aux autres avec du plomb et du fer, *ou* avec du gypse, afin de ne recevoir aucun ébranlement d'aucune espèce de coup... Pour que les projectiles des pétroboles étant déviés ne puissent détruire les créneaux.

6. — Les courtines qui se rattachent aux flancs par des courbures... Ceux qui partent du milieu des tours doivent avoir deux coudées (3 pieds) de large et..., afin que ceux qui *sortent ne soient pas blessés*, et que les projectiles, arrivant dans les passages, ne brisent pas les poternes.

§ II. — *Rue du Rempart.*

Que le rempart soit à une distance de soixante coudées (90 pieds) des maisons de la ville, pour qu'on puisse facilement transporter les *lithoboles* le long de l'enceinte, qu'on ait un chemin de ronde pour les troupes de secours, et, enfin, en cas de besoin, l'espace suffisant pour creuser un retranchement *intérieur*.

§ III. — *Construction des courtines.*

1. — On doit donner aux murs au moins dix coudées (15 pieds) d'épaisseur, et les construire avec des pierres placées dans du gypse, engagées dans le mur suivant le sens de leur longueur. On emploiera, dans les points les plus dangereux des courtines, des pierres dures; sinon, des pierres avec bossages saillants : c'est ainsi qu'elles auront le moins à souffrir des lithoboles[1].

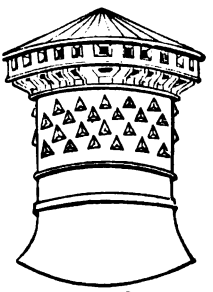


Fig. 16.

1. On trouve, dès la plus haute antiquité, des bossages saillants sur les parements des remparts, notamment à Tyr, à Jérusalem, à Persépolis et à Pœstum. Ce mode de construction paraît avoir été en usage surtout dans la Phénicie et avoir pris une certaine extension en Europe à la suite des croisades. La *figure* 16 ci-jointe, empruntée à un livre de Giorgio Martini, ingénieur italien du quinzième siècle, en donne un exemple.

2. — On ne les fera pas de moins de vingt coudées (30 pieds) de hauteur, afin de les mettre à l'abri de l'escalade.

3. — Il faut noyer, dans la maçonnerie des courtines et des tours, des poutres de chêne assemblées bout à bout, formant des chaînages distants verticalement les uns les autres de quatre coudées (6 pieds), afin que, si les pétroboles endommagent quelque partie des murs, nous puissions les réparer facilement.

4. — On couvre certaines courtines d'un toit, et on les munit de créneaux quand cela est avantageux.

5. — On en construit d'autres, dans les endroits convenables, avec des créneaux, sans chemin de ronde, mais *munies de ponts volants formés de poutrelles et de madriers qui portent sur des corbeaux maçonnés dans les murs;* en temps de siège, rien ne nous empêche de *monter* sur ces planchers, pour circuler et combattre s'il est besoin; et, d'autre part, enlevons les bois quand cela est à propos, et il nous suffira de laisser là une petite garde. Que les ennemis s'emparent, en effet, de ces courtines; ou bien ils battront en retraite faute de pouvoir sauter dans la ville, ou bien ils ne tarderont pas à y périr sous les projectiles de la défense.

6. — D'autres courtines, comme à Rhodes, sont formées d'une série de voûtes. Les chemins de ronde ont alors une largeur de sept coudées (10 pieds 1/2); en dessous sont des corps de garde de sept «clinai» de superficie[1]. Les pieds-droits auront dix coudées (15 pieds) en longueur et en largeur; les murs transversaux, la même longueur et trois coudées (4 pieds 1/2) d'épaisseur.

7. — Ce mode de construction des murs est économique. D'ailleurs, les parties qui ont dix coudées d'épaisseur n'ont rien à craindre des coups des lithoboles, et, si les projectiles endommagent celles qui n'ont que trois coudées, nous aurons bientôt fait de restaurer le corps de garde qui aura souffert.

---

1. M. Graux a établi que la *cliné* était, chez les anciens Grecs, une unité de surface *rectangulaire* valant 10 coudées carrées, ce qui représente la superficie d'un lit ordinaire de deux personnes (2 mètres sur 1m,25).

§ IV. — *Construction des tours : embrasures, entrée, hauteur et parements des tours.*

1. — Nous construirons de même aussi les tours, avec les pierres que nous avons spécifiées, engagées dans la muraille suivant le sens de leur longueur et placées dans du gypse, donnant aux murs une épaisseur de dix coudées (15 pieds) au moins, et ménageant dans les murs flanquants des embrasures larges à l'intérieur *et à l'extérieur*, étroites au milieu, ayant la partie inférieure taillée en pente vers le dehors, afin que les assiégés ne soient point blessés et puissent, *en avançant dans les embrasures le canal* des machines, lancer les projectiles, soit des catapultes, soit des pétroboles, contre le point qu'ils veulent.

2. — Il faut que les embrasures, pour le tir des catapultes et des pétroboles, soient placées dans *les murs* des tours où l'on doit établir au rez-de-chaussée ses batteries; ainsi, que les tours de charpente soient approchées directement contre les courtines, ou bien qu'elles soient dirigées contre les tours qui font saillie, les tours se prêtant un mutuel appui au moyen des projectiles des pétroboles qui viennent des murs flanquants,... et des courtines dans lesquelles ont été faites les embrasures telles que nous l'avons indiqué, ainsi que des archères, les unes obliques, les autres droites, rétrécies à l'extérieur, de telle façon qu'on puisse blesser ceux qui s'approchent, briser les masques des mineurs qui sont avancés et les tours de l'attaque. Celles-ci (*les archères directes ?*)... sans éprouver aucun dommage; car nous leur ferons des *volets* recouverts de fer et *maintenus des deux côtés par des traverses* (?), afin qu'ils ne soient pas brisés par les lithoboles. Et, *quant aux archères obliques*, il ne sera pas possible aux projectiles de l'assiégeant d'y pénétrer.

3. — Étant donné ce système de fortification, nous ferons les entrées des tours aussi grandes que possible et en forme de voûte, de manière à pouvoir facilement introduire les pétroboles et les déplacer au besoin.

4. — Les tours contre lesquelles l'ennemi pourra approcher des tours de charpente devront être hautes et solidement construites ; on ne donnera aux autres que l'élévation nécessaire pour qu'elles ne puissent être escaladées.

5. — En effet, celles qui sont trop élevées sont moins utiles, et elles s'écroulent plus vite sous les coups des pétroboles, ne pouvant résister à leur propre charge. Il faut donc plutôt s'occuper de faire les murs des tours plus épais, et employer à cela l'argent qu'on a *économisé* sur la hauteur.

6. — Dans toutes les courtines et les tours, aux endroits les plus exposés aux coups des lithoboles, *on place des pierres à parement brut et taillées dans le sens de leur longueur ;* on y met aussi en saillie des pierres aussi dures que possible, dépassant d'une spithame (3/4 de pied) environ le parement du mur et espacées de telle façon que le projectile d'un talent ne puisse pénétrer dans l'intervalle : ainsi ces projectiles n'endommageront point les murs[1].

7. — Les saillants, les inclinaisons, les courbures et les... de tous les remparts sont déterminés par la nature des lieux.

§ V. — *Batteries de machines de tir.*

Au pied des murs et des avant-murs, on construit, pour les machines les plus grandes et celles dont on a le plus, des batteries, *les unes creusées dans le sol, les autres à fleur de terre ;* ainsi on a du large, les artilleurs ne sont pas blessés et atteignent l'ennemi sans être vus eux-mêmes, et, lorsque l'assiégeant s'approche, les servants des catapultes ne deviennent point inutiles faute de pouvoir abaisser suffisamment leur tir.

§ VI. — *Poternes.*

1. — De plus, on ménage de nombreuses poternes dans les flancs pour faire facilement des sorties, et pour que les soldats, quand ils battent en retraite, ne soient pas obligés

---

1. *Voy.* note 2, p. 35.

de faire demi-tour à gauche et de se montrer à découvert : une file, sortie par l'une des poternes, rentrera par l'autre, et toutes les autres files suivront le même mouvement.

2. — De ces poternes, les unes sont obliques, les autres font un coude.

3. — En avant de toutes, on élève des constructions pour empêcher qu'on ne les incendie, que les pétroboles ne les brisent, que les ennemis ne s'en approchent, et que, quand de la ville on doit faire une sortie, on ne le voie du dehors.

§ VII. — *Mines et palissades.*

1. — Les fossés que l'on creuse sont, à moins que le lieu ne soit humide, secs et minés aux endroits convenables, afin que, lorsque l'assiégeant les *comblera*, tout ce qu'il y jettera puisse être transporté à la dérobée dans l'intérieur de la place, tant de jour que de nuit, par les assiégés.

2. — Les palissadements, excepté celui qui *entoure l'avant-mur*, sont tous plantés verticalement[1] pour que les palissades ne soient pas facilement franchies ni arrachées : franchies, parce qu'il n'est possible ni de les enjamber... ; arrachées, parce qu'elles offrent de la résistance quand on les tire, et que, par suite de leur liaison au moyen de cordes, le câble se romprait (ce qui peut bien arriver) avant que le pieu ne soit arraché complètement[2].

3. — On compte au stade seize cents palissades de moyenne dimension.

§ VIII. — *Tracés divers.*

1. — Il y a un autre tracé qui ne le cède en rien au précédent. Il se compose d'hémicycles dont la concavité est

---

1. On emploie en fortification non seulement des palissades verticales, mais encore des palissades inclinées, que l'on nomme *fraises*, et que l'on enfonce dans les escarpes non revêtues, pour arrêter ceux qui tenteraient de les escalader.

2. On peut rapprocher de ce passage un passage de Polybe où il compare les pieux des Romains avec ceux des Grecs (*Hist.*, liv. XVIII, ch. 1er).

tournée vers l'ennemi ; les extrémités des arcs doivent s'adapter aux tours en se raccordant à leurs angles, et il faut laisser d'angle à angle, comme diamètre de la circonférence extérieure, une distance égale à la longueur qu'aurait le mur de base des tours à l'intérieur[1].

2. — On fera reposer les poutres de tous *les*... sur les murs perpendiculaires, afin que, si le mur tourné vers l'ennemi est battu en brèche et s'écroule, les planchers restent et que nous puissions *le* rebâtir.

3. — On fera aussi des embrasures... *poternes* auprès, de telle sorte que l'on ne montre point dans les sorties le côté non protégé par le bouclier et que les portes ne soient point enfoncées par les lithoboles.

4. — Pour le reste de la construction, on se conformera à ce qui a été indiqué précédemment.

5. — *A ce tracé ressemble celui*, en forme de scie, qu'on dit avoir été inventé par l'ingénieur Polyeidos. *Dans ce tracé, il convient de* construire, en certains des points dangereux, des tours pentagonales au milieu des intervalles des courtines. En jetant ensuite des poutres *d'un mur à l'autre*, comme nous l'avons indiqué plus haut, on obtiendra des dispositions *analogues*.

6. — Il y en a qui préfèrent un autre système, dans lequel les courtines sont légèrement cintrées et ont cent coudées (150 pieds) de longueur sur douze (18 pieds) d'épaisseur et six orgyes (36 pieds) de hauteur.

7. — Il faut faire la partie supérieure du mur se rétrécissant par le haut, double, *assez résistante* pour n'avoir rien à craindre des coups des lithoboles ; les deux murs sont distants l'un de l'autre de huit coudées (12 pieds), à douze au

---

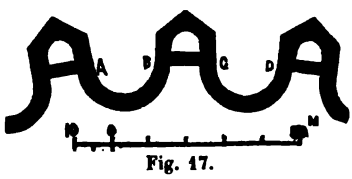


Fig. 17.

1. La *figure* 17 ci-jointe donne la restitution du tracé à hémicycles, qui ressemble en effet un peu à une scie comme le tracé de Polyeidos (*Voy.* plus bas § VIII, 5).

moins... En fermant les... par le haut avec des voûtes, ou en jetant par dessus des poutrelles, on construit des corps de garde.

8. — On *ménage* des poternes *pour les sorties*.

9. — Au milieu des *courtines*, on bâtit des tours pleines pentagonales dans les points dangereux.

10. — Il arrive donc qu'on a un rempart double, qui est, de plus, entouré et protégé par des tours, de façon à n'avoir rien à craindre. Lorsque l'ennemi approchera les masques des mineurs, les tours de charpente, les portiques, [et les béliers] on pourra les frapper de flanc avec les lithoboles : ainsi on brisera les uns, on renversera facilement les autres, et sans peine on fera périr les mineurs et ceux qui sont abrités sous ces machines. De plus, enlaçant avec des nœuds la tête des béliers, il sera aisé de les paralyser ou de s'en emparer. Puis on frappera par le côté découvert l'ennemi qui s'approche du rempart ; et les assiégés pourront eux-mêmes faire des sorties et battre en retraite en toute sûreté, sans présenter le côté découvert à l'ennemi. Tout cela, du reste, aura lieu aussi dans les autres tracés.

11. — Il faut faire *les* avant-murs aussi forts que possible, les construisant *parallèlement* aux remparts.

12. — Quant aux autres constructions et aux palissadements, il faut les faire tels que nous l'avons dit précédemment.

13. — Il y a un tracé très facile à faire et présentant une garantie suffisante, dans lequel les courtines sont construites obliquement... Dans ce tracé, les tours sont placées de telle sorte que les deux angles adjacents au rempart sont l'un aigu et l'autre obtus; car, en les construisant ainsi, lors de l'approche des tours de charpente, elles pourront se secourir les unes les autres [1].

14. — C'est de la même façon qu'il faut retrancher votre camp, lorsque vous vous attendez à y être assiégé.

---

1. La *figure* 18 ci-derrière, représentant un tracé préconisé pour les camps

15. — Dans les fortifications à l'ancienne, il faut faire saillir en avant les tours, en présentant un angle à l'ennemi, et bâtir les courtines comme elles l'ont été à Rhodes. En ce qui concerne le mur crénelé, il faut faire la partie inférieure de trois... briquettes, afin que les défenseurs puissent lancer leurs projectiles par dessus et frapper ceux qui s'approchent de l'avant-mur, et que *cette partie du mur ?* soit difficilement démolie.

16. — En avant des tours carrées, il faut en bâtir d'autres triangulaires, attenantes aux premières, massives et en forme de triangle équilatéral, afin que les projectiles des lithoboles, arrivant sur l'angle saillant qui est massif et résistant, soient déviés et ne renversent point les tours [1].

---

quadrangulaires par un ingénieur italien du dix-septième siècle, Floriani, paraît répondre à la description de Philon.

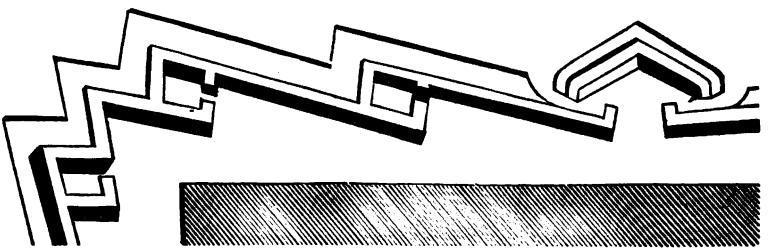


Fig. 18.

On remarquera que la partie reproduite ici a une partie symétrique à la droite de la porte du camp, et que cette dernière eût été seule employée dans l'antiquité, à cause de la disposition des flancs.

1. Les deux phrases 15 et 16 me semblent avoir trait à l'amélioration des anciennes places à mur mince et à tours carrées. Dans ce cas, les prescriptions de Philon seraient reproduites dans la *figure* 19 ci-contre, où la partie noire représente la maçonnerie ancienne et la partie hachée la maçonnerie nouvelle.

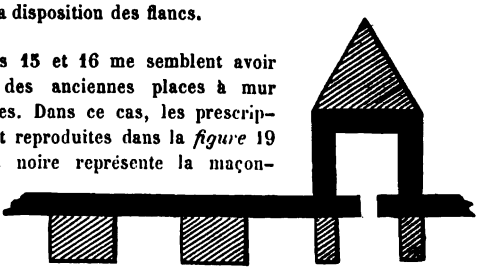


Fig. 19.

§ IX. — *Détails de construction de tours.*

1. — Il est mauvais de relier les courtines aux tours.

2. — Car, par suite de l'inégalité des tassements, les parties en briques des tours et des courtines n'ont point entre elles la même cohésion que les fondements; or, cela étant, il se produira des lézardes dans les remparts, et, si quelqu'une des courtines vient à s'écrouler, elle entraînera les murs des *tours* dans sa chute [1].

2. — Pour la taille des pierres des tours demi-circulaires, il faut mesurer la circonférence extérieure et établir, d'après celle-ci, des patrons en bois que l'on remettra aux tailleurs de pierres, pour leur permettre de travailler bien vite. Les *tours* se construiront ainsi sans interruption, et seront fortes, parce que leur mode de construction sera tel et parce que les projectiles des pétroboles glisseront sans que les pierres cèdent, vu qu'elles sont plus larges en dehors qu'en dedans.

3. — Il faut que les pierres d'angle et que celles du parement extérieur soient aussi grandes et aussi épaisses que possible et en *roche très dure* [2].

4. — Au pied et en avant de toutes les tours pleines ou autres, le long des angles, on construira des murs qui viendront s'appliquer contre le sommet de ces angles [3]. De la sorte, les défenseurs auront là un poste ; et [on les entourera d'un avant-mur ou d'un palissadement, de la sorte] si l'avant mur tombe et que l'ennemi se trouve au dedans de cet avant-mur, il ne pourra saper *les tours* en approchant les masques de mineurs.

---

1. On peut voir, dans le voyage de M. Trémaux en Asie Mineure, une photographie représentant l'acropole d'Éphèse qui couronne un mamelon. Une des tours de l'enceinte a glissé sur la pente et s'est en partie couchée en avant sans entraîner les courtines contiguës auxquelles elle n'était pas reliée. M. Choisy a constaté que les tours de l'enceinte de Constantinople n'étaient point reliées aux courtines.

2. Le château de Giblet, élevé en Syrie pendant les croisades, donne un exemple de ce genre de construction (G. Rey, *Archit. milit. des Croisés*, p. 118, fig. 36).

3. *Voy.* Rey, *Archit. milit. des Croisés*, p. 54, fig. 15.

§ X. — *Fossés.*

1. — Dans toutes les fortifications, il ne faut pas creuser moins de trois fossés. Le premier doit être à un plèthre (100 pieds) du rempart, le second à quarante coudées (60 pieds) de *celui-ci*, le troisième à la même distance du second.

2. — Dans les intervalles laissés entre les fossés, il faudra, sur une largeur de vingt-huit coudées (42 pieds), enfoncer des pieux, creuser des fossés et planter des épines, afin que, si les ennemis venaient à s'emparer du fossé extérieur, ils ne puissent installer de pétroboles d'un talent; en effet, le canal de ce pétrobole a douze coudées (18 pieds) et le levier quatre (6 pieds) : il n'y a pas de quoi placer les hommes qui font tourner le treuil.

3. — On fera les fossés aussi profonds que possible, et d'au moins soixante-dix coudées (105 pieds) de large.

4. — *Car*, *ainsi*, il faudra beaucoup de temps pour les combler; le projectile d'un talent (26 kilogrammes environ), qui est le plus puissant, ou bien n'arrivera pas jusqu'au rempart, ou bien n'aura plus de force quand il l'atteindra; les portiques ne pourront s'approcher de la ville; et enfin le bélier, *quand même un ou deux* fossés seraient comblés, ne pourra encore battre les tours.

5. — Il faut, en creusant les fossés, rejeter la terre du premier en avant du mur, et celle des autres au milieu des espaces intermédiaires, afin que la palissade soit établie sur une position forte et que ces espaces intermédiaires, en s'élevant, protègent l'avant-mur et le mur.

6. — On mettra en avant du deuxième et du premier fossé[1] une palissade et pas d'avant-mur, pour ne pas préparer de poste à l'ennemi.

7. — En avant du dernier, on enfouira, debout et vides, des poteries fournies en partie par les citoyens, en partie par la ville, et dont on aura bouché l'ouverture avec des

---

1, On doit entendre ici par *premier* fossé le fossé *intérieur*.

algues, — car *cette matière ne pourrit pas;* — ensuite on les recouvrira de terre, de telle façon que les hommes puissent passer au-dessus sans danger, mais que les tortues et les tours de charpente qu'on approche s'enfoncent.

8. — On creusera aussi, en beaucoup d'endroits, des mares autour desquelles on plantera des épines pour rendre l'accès aussi difficile que possible.

§ XI. — *Communications.*

1. — En creusant les fossés, on doit laisser des routes *faisant des coudes à angle droit*, carrossables et assez larges pour amener des champs dans la ville tout ce qu'il faudra.

[2. — Il est utile d'avoir des triboles pour piquer le blé, ainsi que des poutrelles, les unes munies de crochets, les autres de fourches, pour s'opposer à l'application des échelles et les renverser. Il faut encore des tours de charpente mobiles sur des roues, — deux, s'il est possible ; sinon, au moins une, — afin qu'elles puissent facilement donner leur appui là où on en aura besoin.]

3. — On établira aussi des communications sûres, tant directes que transversales, pour secourir le palissadement, de peur que l'ennemi, venant à établir ses pétroboles sur le bord du fossé, ne se serve *de ce fossé comme* abri, et que le retranchement ne soit utile à l'assiégeant, au lieu de l'être à nous-mêmes.

§ XII. — *Résumé relatif aux dehors.*

1. — Ainsi il faut s'occuper surtout de l'avant-mur, des fossés et des palissades; car on emporte aisément un mur avec des lithoboles et des portiques.

2. — On déploiera donc tout son zèle pour ceci : faire très forts les avant-murs et les palissades, les fossés *aussi* nombreux et *aussi* profonds *que possible;* car, si ces choses sont bien organisées, la ville n'aura rien à craindre.

§ XIII. — *Choix du tracé.*

Le tracé doit être convenablement choisi après avoir étudié le terrain. Tel convient ici, tel autre là : par exemple, le système à méandres, dans la plaine ; celui qui est composé d'hémicycles et celui qui est en forme de scie, lorsque le terrain qu'on veut enceindre est accidenté ; le système double, lorsque la ville à fortifier présente des saillants et des rentrants ; celui qui a les courtines obliques convient aux formes triangulaires ; enfin, le tracé antique, aux mamelons.

§ XIV. — *Dernières recommandations. Dessins.*

1. — Il faudra prendre garde, dans tous les tracés, à ce qu'aucune partie du rempart ne soit vue à revers.

2. — On aura soin également de construire, en forme de tours, les tombeaux que l'on élèvera aux grands hommes et les polyandres : de la sorte on renforcera la ville, tout en donnant à ceux qui se sont fait remarquer par leurs vertus, ou qui sont morts pour leurs pays, une sépulture honorable dans leur propre patrie.

3. — On a dessiné pour toi, dans le livre même, les tracés des systèmes qu'on t'a décrits, afin que tu comprennes mieux.

LA DÉFENSE DES PLACES.

. . . . . .

11. — On doit élever, en arrière de la partie du rempart battue en brèche par l'ennemi, un mur triangulaire, c'est-à-dire en forme de coin, dont les côtés latéraux seront percés de nombreuses poternes, afin que, si la courtine venait à être endommagée, les assaillants fussent, à leur entrée dans la place, accablés de tous côtés par les traits de la défense, ainsi que par les sorties de la garnison et même des citoyens.

13. — On munira de parapets les maisons qui bordent la rue du rempart, on établira des portes à droite et à gauche dans les différents quartiers, et l'on percera des meurtrières dans les murs transversaux qui les séparent[1], afin que si l'ennemi venait à envahir le quartier, on pût le frapper de flanc avec des javelots, des épieux et des broches à bœuf. On fortifiera de même les maisons qui bordent les places et qui forment la ceinture de différents quartiers.

. . . . . .

18. — Il sera bon également de creuser en certains endroits, à l'intérieur, des fossés que l'on dissimulera, afin que si une brèche permettait aux ennemis de se répandre dans la place, ceux-ci trouvassent en partie la mort dans ces embûches dont ils ignoreraient l'emplacement.

. . . . . .

33. — Si l'ouverture des ports est trop large (*pour pouvoir être commodément fermée*), on construira au milieu une tour dans laquelle on placera un pétrobole de 40 mines.

. . . . . .

35. — Si les murs sont baignés en quelque endroit par une mer profonde, il faudra protéger ces murs au moyen d'une jetée, pour que l'approche n'ait pas lieu de ce côté-là et afin que l'ennemi ne puisse détruire les remparts au moyen de l'éperon de ses grands navires, ou s'emparer de quelque tour en jetant des ponts.

L'ATTAQUE DES PLACES.

. . . . . .

2. — Si l'attaque par surprise ne réussit pas et que la

---

1. Les villes anciennes se subdivisaient très souvent en différents quartiers qui pouvaient se défendre isolément; soit que l'on eût, comme à *Lépréon* en Triphylie, utilisé, lors de la fondation de la ville, les différences de niveau présentées par le terrain, soit que la ville ait eu une série d'agrandissements successifs constitués par des murailles nouvelles se soudant aux anciennes pour préserver les nouveaux quartiers, qui se construisaient généralement peu à peu en dehors des portes sur les bords de la route.

ville soit placée sur le bord de la mer, il faudra l'entourer complètement du côté de la terre, et, si tu as de grandes chaloupes, tu les placeras à l'entrée du port pour en interdire l'accès.

3. — Si la ville n'est pas sur le bord de la mer, tu établiras les troupes dans les positions les plus favorables, que tu entoureras d'un palissadement de forme circulaire, autant que faire se pourra; puis tu placeras les avant-postes et tu commenceras le siège.

. . . . . .

8. — Si les citoyens n'écoutent pas tes propositions, tu établiras un parapet crénelé au-dessus de ton retranchement palissadé et tu entoureras le camp d'un double fossé [1].

. . . . . .

67. — Pour prendre une ville par la famine, il faudra d'abord l'entourer de palissades; puis, choisissant dans les environs une forte position, tu l'entoureras d'un mur et tu y posteras un corps d'observation dans lequel tu auras pleine confiance : ces troupes devront veiller à ce que rien ne puisse entrer dans la cité ni par terre ni par mer.

69. — Si tu apprends que des troupes, soit égales soit inférieures aux tiennes, s'avancent pour secourir la ville, tu auras soin, dans le cas où tu devrais être attaqué par terre, de te fortifier de tous côtés et le plus solidement possible par des palissades, par des fossés et même par des murailles.

---

1. On voit qu'il y a deux périodes bien distinctes dans l'établissement du camp des Grecs : d'abord l'établissement d'une simple palissade circulaire, sans fossé, puis le creusement d'un double fossé dont le remblai était rejeté en arrière des palissades primitives, de manière à former le remblai au-dessus duquel on établissait ensuite, en clayonnages, un parapet crénelé.

II

Extraits du traité d'architecture par Vitruve.

(116-26 avant J.-C.)

LIVRE I. — CHAPITRE V. — DES MURS ET DES TOURS.

1. — Lorsque, par les moyens que je viens d'indiquer, on se sera assuré de la salubrité du lieu où l'on veut établir une ville fortifiée; lorsqu'on aura choisi une contrée assez fertile pour nourrir ses habitants; lorsque le bon état des routes, le voisinage d'une rivière ou d'un port de mer permettront d'effectuer facilement les transports nécessaires pour les constructions, on devra s'occuper des fondations des murs et des tours.

2. — Il faudra creuser jusqu'à ce qu'on trouve un sol solide, si cela se peut; puis on fera dans ce sol une excavation proportionnelle à l'importance de l'ouvrage, mais en ayant toujours soin de donner aux fondations plus de largeur qu'aux murailles qui s'élèvent au-dessus de terre et de n'employer pour ces fondations que les pierres les plus dures.

3. — Les tours doivent faire saillie à l'extérieur, afin que si l'ennemi cherchait à enlever de vive force les murailles, il pût être blessé par les traits qu'on lancerait des tours placées à droite et à gauche sur ses flancs découverts.

4. — Il faut prendre les plus grandes précautions afin que les approches du mur soient difficiles pour les assiégeants ; il faudra pour cela les entourer d'escarpements et faire en sorte que les chemins qui conduisent aux portes ne soient point directs, mais qu'ils obliquent à gauche ; les assaillants se trouveront ainsi forcés à présenter au mur le flanc droit qui n'est point couvert par le bouclier.

5. — Les villes ne doivent être bâties ni en carré, ni avec des angles saillants[1], mais présenter une série de sinuosités,

1. Il s'agit ici des saillants que présente la forme générale de l'enceinte, et non de ceux que présentent les sinuosités dont il est question ci-après.

de telle façon que l'ennemi puisse être vu de plusieurs points à la fois. Celles qui présentent des angles saillants sont difficiles à défendre, parce que le saillant protège plus l'assiégeant que l'assiégé.

6. — Quant à l'épaisseur des murailles, la plus convenable, à mon avis, est celle qui permet à deux hommes armés de se croiser sans embarras.

7. — En noyant dans la maçonnerie des pièces de bois d'une seule pièce et un peu brûlées, de façon à réunir les deux parements de la muraille comme par des clefs, on donnera à celle-ci une solidité qui défie les siècles ; car le bois ainsi préparé n'a à redouter ni les injures du temps, ni les coups du bélier, ni la vieillesse ; fussent-ils enfouis en terre ou placés dans l'eau, ils subsistent sans se corrompre et toujours propres à être mis en œuvre. Cette pratique est utile non seulement pour les murs, mais encore pour les substructions ; toute muraille à laquelle on donnera l'épaisseur d'un rempart et dans laquelle on établira les liaisons que nous venons d'indiquer, gardera longtemps toute sa force.

8. — Les intervalles entre les tours doivent être tels que celles-ci ne soient pas éloignées l'une de l'autre de plus d'une portée de trait, afin que si l'une d'elles vient à être attaquée, les ennemis soient repoussés, à l'aide des tours placées soit à droite, soit à gauche, par les scorpions et autres machines de trait.

9. — A la gorge des tours, le mur doit être interrompu sur toute la largeur des tours, de telle façon que le chemin de ronde soit continué, le long de ces gorges, par une planche que l'on aura soin de ne pas clouer. Si en effet l'ennemi vient à s'emparer de quelque portion du mur, les défenseurs enlèveront le plancher ; et, si l'opération a été faite avec assez de célérité, ils empêcheront ainsi l'ennemi de se répandre dans les autres parties des tours et du mur, à moins qu'il ne veuille se précipiter.

10. — Les tours doivent être rondes ou polygonales. Celles qui sont carrées se détruisent en effet plus vite sous l'effort des machines, parce que les béliers en les frappant détruisent

leurs angles ; tandis que, dans celles qui sont convexes, ils poussent les pierres vers le centre comme des coins et ne peuvent les endommager.

11. — Lorsque les murs et les tours sont renforcés par des terrassements, ils deviennent extrêmement sûrs, parce que ni les béliers, ni les mines, ni les autres machines ne sont capables de leur nuire. Toutefois on ne doit point avoir recours aux terrassements dans tous les lieux, mais seulement dans ceux où une éminence permettrait à l'ennemi d'établir des approches le menant de plain-pied jusqu'aux remparts. C'est pourquoi, dans ces lieux, il faut avant tout creuser des fossés larges et profonds ; ensuite on fera descendre les fondements du mur jusqu'au-dessous du fond du fossé et on édifiera le mur avec une épaisseur suffisante pour supporter la poussée des terres. En outre, du côté intérieur de cette construction, on établira une autre muraille à une distance suffisante pour permettre aux troupes de la défense de se ranger en bataille dans l'ordre ordinaire, sur le terrassement (que l'on damera entre les deux murailles). Lorsque ces murailles auront été ainsi établies à distance convenable, on en établira d'autres transversales, reliées tant au mur intérieur qu'au mur extérieur et disposées en dents de peigne ou de scie. Cela étant fait, le poids des terres sera divisé en petites parties, et, ne se faisant sentir nulle part avec toute sa puissance, il ne parviendra point à faire glisser au dehors le pied du mur.

12. — Quant aux matériaux qui doivent entrer dans la composition des murailles, il n'est pas facile de les spécifier, parce que chaque localité ne peut offrir toutes les ressources désirables : il faut donc employer ceux qui se rencontrent, soit pierres de taille, soit moellons, soit béton, soit briques cuites ou non cuites. A Babylone on a pu bâtir des murs de brique en employant, au lieu de chaux et de sable, le bitume dont cette ville abonde ; mais toutes les contrées ne peuvent, comme certaines localités, fournir assez de matériaux du même genre pour qu'il soit possible d'en construire des murs qui durent à jamais.

III

Extraits des Stratégiques composés à Byzance par un auteur anonyme.

(Sous le règne de Justinien. — 527-565 après J.-C.)

CHAPITRE IX.

DES FORTS D'OBSERVATION.

1. — Les forts sont destinés premièrement à découvrir la présence de l'ennemi, secondement à servir de refuge aux déserteurs, troisièmement à protéger nos troupes quand elles battent en retraite, quatrièmement enfin à faciliter par leur nombre des invasions sur les frontières de nos ennemis, moins pour faire du butin que pour savoir ce qui se passe chez eux et les projets qu'ils méditent contre nous.

2. — Il faut placer ces forts dans le voisinage des frontières et pas trop loin de la base d'opération de l'ennemi, pour que leurs garnisons ne puissent ignorer ses mouvements. Cette dernière condition ne doit pas cependant les faire mettre trop dans la plaine, parce qu'alors nos ennemis, trouvant un terrain favorable, camperaient auprès de nos portes et, s'y établissant pour longtemps, empêcheraient, si cela leur était utile, qui que ce fût d'entrer dans les forts ou d'en sortir.

3. — On ne doit pas moins les fortifier par l'art que par la nature de leur assiette.

. . . . . .

8. — Les forts doivent être abondamment pourvus d'eau, et ne manquer d'aucun des moyens d'existence nécessaires pour tout le temps que l'ennemi peut camper sous leurs murs.

CHAPITRE X.

DE L'ÉTABLISSEMENT D'UNE VILLE.

1. — Ceux qui veulent bâtir une ville doivent d'abord se préoccuper de l'assiette et voir si, à raison de cette assiette, les remparts que l'on élèvera ne seront pas exposés aux surprises des assiégeants.

2. — Il faut, en second lieu, qu'ils songent à trouver de l'eau, et qu'ils examinent si l'on pourra s'en procurer sans danger pour boire et satisfaire abondamment aux besoins de la ville et de tous ceux qui, à l'occasion, viendraient y chercher un refuge. Si l'eau se trouve en dehors des remparts, il faut choisir un autre emplacement, ou s'arranger de telle façon que les hommes que l'on enverra à l'eau n'en soient point empêchés quand l'ennemi arrivera dans le pays.

CHAPITRE XI.

OU IL FAUT FONDER UNE VILLE.

1. — Quand on a à fonder une ville, surtout dans le voisinage immédiat des frontières, il faut choisir son emplacement de préférence sur les hauteurs, de telle façon que les escarpements de la montagne en interdisent l'accès de toutes parts; ou bien auprès d'un grand fleuve qui l'entourera naturellement ou par lequel on pourra la faire entourer; ou bien encore auprès soit de la mer, soit des grands fleuves, sur des isthmes qui ne se rattachent au continent que par une mince langue de terre.

2. — Dans ce dernier cas, il faut que le rempart ne soit pas complètement sur le bord de l'eau ; car alors il serait facile, à l'aide d'un navire, soit de le renverser en le minant par en bas, soit de s'en emparer par le haut en lui donnant l'assaut.

3. — On ne doit pas l'éloigner de l'eau de moins de trente

plethres (13 mètres environ), afin que les ennemis, après avoir élevé des tours sur leurs vaisseaux, ne puissent se servir de machines pour monter sur le rempart. Il ne faut pas non plus que l'espace soit de plus de cent coudées (environ 60 mètres), *afin de pouvoir s'opposer avec efficacité au débarquement*.

. . . . . .

6. — On peut néanmoins bâtir dans la plaine une ville forte par la grandeur des pierres, le mode de construction des remparts et aussi par le tracé et d'autres précautions, quand bien même il n'y aurait ni fleuves, ni mer, ni escarpement pour lui donner de la résistance.

7. — Mais de pareilles villes doivent, en premier lieu, être établies aussi loin que possible des frontières, afin de ne point être exposées à des attaques subites et imprévues ; il faut de plus les construire de la manière suivante :

CHAPITRE XII.

COMMENT IL FAUT CONSTRUIRE UNE VILLE.

1. — Il faut que les remparts aient au moins cinq coudées (2m.31) en épaisseur et vingt (9m.24) en hauteur, afin que, d'un côté, ils ne soient point ébranlés par le choc des béliers et des pierres que lancent les pétroboles, et que, de l'autre, on ne puisse pas facilement appliquer des échelles au mur et arriver sans danger, grâce à elles, dans l'intérieur de la place.

2. — La force des remparts dépend beaucoup du tracé des tours et des murs. Il faut leur donner à l'extérieur la forme d'un (*parallélipipède rectangle élevé sur un*) hexagone régulier dont un des angles est tourné vers l'ennemi et dont on a remplacé les deux côtés qui forment l'angle opposé par une droite unique qui réunit les deux côtés parallèles de l'hexagone. A l'intérieur les tours seront cylindriques depuis les fondements jusqu'à la hauteur du centre de la

voûte hémisphérique qui sert de toit et sur laquelle se tiendront ceux qui doivent combattre l'ennemi.

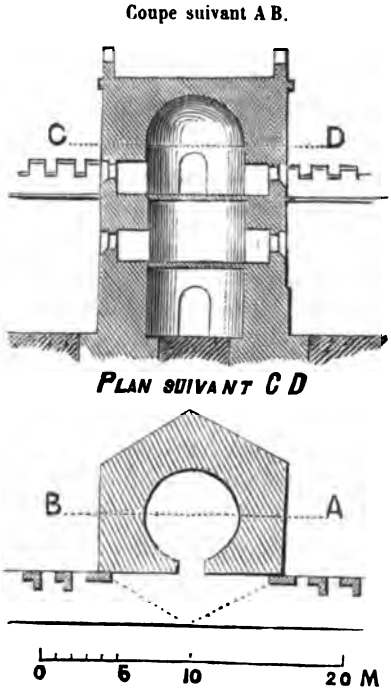


Fig. 20. Restitution d'une tour, d'après le texte.

3. — Il faut faire les créneaux des tours à angle de façon à avoir des *niches* d'au moins trois spithames (0m.69) de profondeur. De la sorte, d'un côté les créneaux seront plus solides et souffriront moins du choc des projectiles de l'ennemi; de l'autre, les défenseurs qui seront placés aux créneaux pourront se reposer à l'intérieur de ces niches, sans être dérangés par les passants et sans être eux-mêmes un obstacle à la circulation.

4. — Il faut faire autant que possible la partie inférieure de toutes les constructions, jusqu'à sept coudées (3m.23) au dessus du sol, en pierres de très fortes dimensions ; ces pierres, très grosses et très solides, doivent être reliées les unes aux autres et avoir leur plus grande longueur dans le sens de l'épaisseur du mur, afin d'être moins facilement ébranlées par les béliers ou sapées à l'aide des tortues.

. . . . . .

5. — Il faut aussi s'occuper avec soin des avant-murs, parce que, d'un côté, ils servent de refuge aux gens des environs fuyant des campagnes vers les remparts, et qu'ils empêchent ainsi l'encombrement de la ville ; parce que, d'un autre côté, ils permettent à ces fuyards de prendre part, eux aussi, à la défense de la cité ; enfin et surtout parce que

les béliers et les tortues viennent se heurter contre eux et ne peuvent alors s'avancer facilement vers le rempart.

6. — Il est bon de creuser en avant de ces avant-murs un fossé, afin que le rempart se trouve ainsi protégé par un avant-mur et un fossé. On donnera à ce fossé une largeur d'au moins quarante coudées (18m.50), et une profondeur supérieure ou au moins égale à celle des fondations du rempart, afin que, si les ennemis tentaient quelque entreprise souterraine, ils pussent être découverts et repoussés au moment où ils auraient conduit leur travail jusqu'à l'aplomb de l'excavation ainsi préparée.

7. — Il faut rejeter et égaliser, entre le mur et l'avant-mur, le remblai qu'on retire du fossé ; on formera ainsi une plate-forme large et élevée d'où les défenseurs pourront avantageusement combattre les ennemis.

8. — La profondeur indiquée plus haut convient aux fossés des places qui sont situées dans la plaine ; mais si ces places sont assises sur des collines dont les pentes soient abordables par les ennemis, on les protégera moins bien par des fossés que par des ouvrages dans le genre des suivants : A trente ou quarante coudées (13m.85 à 18m.45) du mur, on

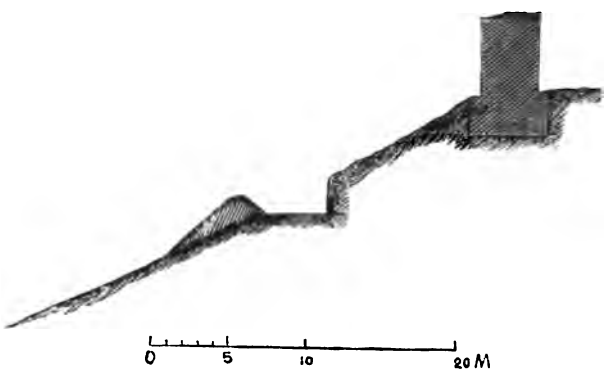


Fig. 21. — Fossé sur le penchant d'une colline (restitution d'après le texte).

entoure la ville d'un remblai obtenu en creusant le sol verticalement et en rejetant les terres vers l'extérieur de manière

à obtenir un talus très raide. De la sorte on oppose à la marche de l'ennemi deux obstacles : la coupure qui ne doit pas avoir moins de trois coudées (1m.40) de profondeur, et le remblai qui rend le terrain adjacent plus escarpé et d'un parcours plus difficile.

CHAPITRE XXIX.

DES RETRANCHEMENTS.

1. — Dès que les soldats ont dressé leur tente et pris leur repas, ils doivent tracer les fossés et les creuser, en ayant soin de rejeter les terres à l'intérieur de manière que le remblai ainsi formé atteigne une hauteur de 3 pieds. Quant au fossé, il doit avoir 5 pieds de largeur et autant de profondeur.

2. — On tracera le fossé et le remblai suivant un rectangle, de telle façon que les tentes soient disposées les unes à côté des autres dans l'ordre de bataille de la phalange.

. . . . . .

4. — Il est bon, à cause des attaques de nuit, de couvrir par un retranchement les portes qui se trouvent aux extrémités du camp, de telle façon que le fossé et l'épaulement présentent un obstacle continu.

. . . . . .

8. — Ce sera une excellente mesure de sûreté de faire camper un certain nombre de compagnies de façon à fournir en quelque sorte des ouvrages avancés. On formera ceux-ci de deux escouades, le front tourné vers le dehors. Ces escouades ne devront pas être isolées du retranchement, mais en communication avec lui. On devra du reste creuser un fossé autour d'elles et prendre pour ces ouvrages le mêmes précautions que pour le camp proprement dit [1].

---

1. Voyez le camp de César sur l'Aisne, p. 11, fig. 1.

CHAPITRE III

ÉTUDE DE DIVERSES FORTIFICATIONS ANTIQUES

ALÉE en Arcadie.

LÉE est construite sur le promontoire formé dans la plaine par l'extrémité de la chaîne montagneuse de l'Ologyrtos. Elle donne un spécimen bien net des *places triangulaires* dont on a parlé dans le chapitre Ier. Le mur qui formait la base du triangle et qui fortifiait le pied de la hauteur a disparu en entier; ce n'est que sur le rocher, taillé pour recevoir les premières assises, qu'on en peut quelquefois reconnaître la direction (*fig.* 21). Les deux autres côtés, qui remontent le long des flancs de la montagne pour se rejoindre sur la croupe, sont de la plus belle construction polygonale, souvent conservés jusqu'à une

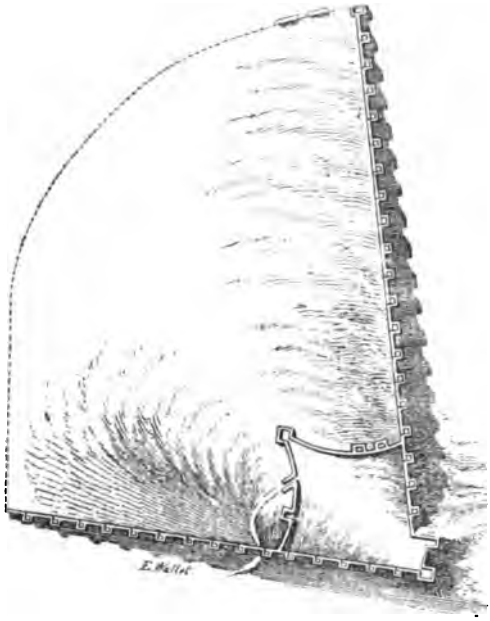


Fig. 21. — Alée, en Arcadie.

hauteur de quinze mètres et flanqués de plusieurs tours carrées.

Le côté à droite, par rapport à l'observateur qui regarde du côté de la hauteur, en a seize et une porte près de la dixième tour, à compter d'en bas. Cette tour placée à la droite de celui qui entre a une plus forte saillie que les autres.

Le troisième côté contient dix-neuf tours semblables et également espacées.

Le sommet, point favorable à l'attaque, est fortifié par deux grosses tours carrées; de plus, il est séparé de la ville basse par deux grands murs concaves se réunissant en une tour carrée fortement en saillie, de manière à former une acropole. Dans l'un de ces murs est percée, du côté de la porte de la ville, une porte munie d'un couloir extérieur dont l'axe est oblique.

Fig. 22.

Toutes les tours ont leur entrée à l'intérieur et à l'un des coins (*fig.* 22); le linteau de ces portes est formé (*fig.* 23) de deux pierres penchées et se servant mutuellement d'appui. Dans quelques pierres on voit encore les joints en fer qui les unissent et qui ont la même forme qu'au Parthénon [1].

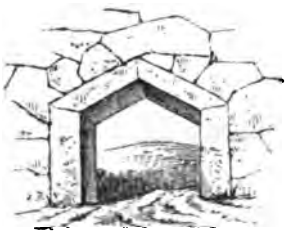


Fig. 23.

ALINDA en Carie.

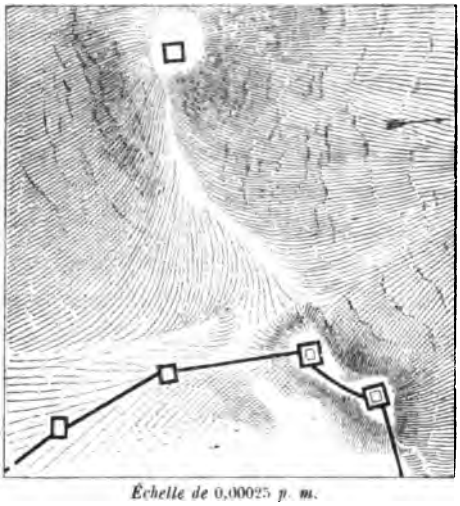
Les ruines de l'antique cité d'*Alinda* dominent le petit village moderne nommé *Demirdji-Deressi*, dans le bassin du Méandre.

---

1. Renseignements et dessins extraits des *Souvenirs d'une excursion d'Athènes en Arcadie*, par M. Rangabé (*Mémoires de l'Académie des Inscr.*, 1re série, tome V, 1re partie.)

Alinda fut autrefois le séjour d'Ada, reine de Carie. M. Trémeaux y a recueilli des médailles byzantines portant le nom d'Alinda et d'Alabinda, ville voisine.

« Les tours et le mur qui défendaient l'acropole et la ville, du côté de la montagne, existent encore presque entièrement. On voit à une certaine hauteur, dans ces tours, les banquettes et les meurtrières qui ont été pratiquées pour la défense; un peu plus haut, sur un mamelon rocheux qui domine la ville et même l'acropole, on a élevé une tour fortifiée pour garder ce point important [1]. »



Échelle de 0,00025 p. m.

Fig. 24.

La *figure* 24 ci-desssus, extraite du plan donné par M. Trémeaux, montre au point culminant de la citadelle une *courtine concave*, et, un peu plus bas, sur la gauche, une tour posée obliquement sur les courtines voisines (*Cf.* Philon, § viii, 6 et 13). En avant se trouve une tour détachée, un *phrourion*.

Le plan de la ville d'Alinda donné dans l'ouvrage de MM. Le Bas et Waddington, ne contient aucune trace des dispositions signalées par M. Trémeaux; il me paraît, du reste, assez peu vraisemblable.

---

1. Trémeaux. *Exploration archéologique en Asie Mineure*. Paris, 1874. chez l'auteur, 21, rue Vernier.

ANDROS (Tour isolée dans l'île d').

(Voy. *pl.* 1.)

La tour dont on voit les plans, l'élévation et la coupe sur la *planche* 1, se trouve à Andros, l'unedes îles de l'archipel grec, près de la ville de ce nom. Elle présente tous les caractères de l'architecture hellénique du temps d'Épaminondas : assises horizontales régulières, joints obliques, fenêtres trapézoïdales.

Un soubassement, haut de 5m.60, formé d'énormes pierres (3 mètres de long sur 1 mètre de haut), contient, en son milieu, une chambre couverte par une voûte sphérique, destinée à servir de magasin. On y accède de l'extérieur par une porte très basse (1m.30) et un couloir qui est défendu par une cheminée communiquant à l'étage supérieur ; la chambre elle-même ne communique à cet étage que par un œil percé au centre de la voûte.

La porte de l'étage, qui est à 5m.60 au-dessus du sol, n'est accessible que par une échelle et devait être défendue par un machicoulis en bois placé en dehors de la fenêtre de l'un des étages supérieurs, à une hauteur de onze mètres, qui défiait toute tentative d'escalade. On remarquera, sur l'un des côtés de cette fenêtre, une large dalle plate faisant saillie et servant de bouclier fixe pour le côté droit du défenseur. [1]

La surface extérieure de la tour présente quatre rainures verticales allant du haut en bas, et dont je ne m'explique point l'usage.

Les *figures* 1 à 5 de la *planche* 1 ont été faites d'après les dessins qui accompagnent le *Voyage de MM.* Le Bas *et* Waddington *en Grèce et en Asie Mineure;* mais on a mis ici la dalle-bouclier à droite du défenseur, tandis que, dans l'ouvrage précité, elle se trouve à gauche, sans doute par suite d'une erreur du graveur.

ANTIOCHE en Syrie.

PROCOPE nous apprend que Justinien fit relever, sur un plan nouveau, les murailles de cette ville détruites par Chosroès. Ce qui subsiste de nos jours concorde bien avec la description qu'en donne l'historien byzantin au chapitre V de son livre *De Ædificiis*, sauf pour la citadelle qui a été construite vers l'an 980.

La ville était située au pied des montagnes, et son enceinte, dont le pourtour mesurait au moins 10 kilomètres, s'étendait partie dans la plaine, partie sur le flanc de trois collines. Le tracé ne présente aucune particularité remarquable. Dans la plaine, il se compose de longs côtés en ligne droite qui paraissent avoir été flanqués par des tours carrées distantes de 150 mètres. Sur la montagne, il suit les croupes; les tours sont plus rapprochées, et, dans certains points favorables, elles sont très grosses et *pentagonales* ou *hexagonales*. M. G. REY[1] ne nous donne malheureusement aucun détail sur ces tours pentagonales, que nous ne pouvons juger qu'à une petite échelle sur le plan d'ensemble et par une perspective; il est un peu plus explicite pour les autres tours prismatiques que j'ai appelées hexagonales à l'exemple de l'anonyme de Byzance), bien qu'en réalité elles aient sept côtés. Elles sont construites en pierre de taille de moyen appareil, et leurs voûtes intérieures sont en briques. Le rez-de-chaussée est occupé par une salle percée de meurtrières, s'ouvrant vers la place

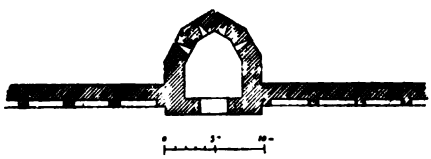


Fig. 25.

1. *Étude sur les monuments de l'architecture militaire des Croisés en Syrie*. Paris, Impr. nat., 1871.

par une arcade en plein cintre. Elles n'ont pas d'escalier, et c'était par la banquette du rempart que l'on pénétrait dans l'étage supérieur présentant les mêmes dispositions défensives que le rez-de-chaussée (*fig.* 25).

Quant aux tours carrées, elles sont construites en pierre de taille, avec des cordons de brique régulièrement espacés ; les portes sont à linteaux carrés, avec arcs de décharge. Ces tours ont presque toutes trois étages de défense. Au rez-de-chaussée, un couloir, sur lequel s'ouvre un escalier montant à l'étage supérieur, conduit dans la salle, qui n'est éclairée que par des meurtrières percées dans les murs. L'escalier occupait à peu près la moitié de la largeur de l'édifice. Il donnait accès en même temps au chemin de ronde des courtines par des portes s'ouvrant sur le palier supérieur. Cette partie de la tour était subdivisée en deux par un plancher, et formait de la sorte deux étages de défense.

La courtine a presque partout 2 mètres d'épaisseur. En quelques points, sa largeur est augmentée par de courts contre-forts intérieurs reliés par des voûtes en plein cintre (*fig.* 26).

Fig. 26.

Le couronnement des murs est partout détruit.

Un grand nombre de portes et de poternes, ne présentant aucune particularité, mettaient en communication l'intérieur de la place avec la campagne.

AOSTE en Italie (*pl.* 2).

M. Carlo Promis, savant architecte de Turin, a publié sur la ville d'Aoste une excellente monographie qui montre

avec quelle légèreté étaient faits les dessins et les descriptions du chevalier Canina, les seules sources auxquelles, pendant longtemps, on pouvait puiser pour l'étude des fortifications antiques.

D'après Strabon, la cité d'Aoste fut fondée sous le règne d'Auguste, à peu près au commencement de notre ère, sur l'emplacement d'un camp permanent établi par Varron pendant les dernières guerres contre les Salasses. Son périmètre est un rectangle de 724 mètres sur 572, et sa superficie est de 42 hectares environ, c'est-à-dire plus de deux fois la superficie du plus grand camp connu. Elle pouvait contenir 3,000 familles de colons, avec tout le personnel administratif qui constituait une cité romaine.

Le mur est en cailloux roulés de la Doire, noyés dans un bain de mortier d'excellente chaux; le revêtement extérieur est formé de tuf calcaire des Alpes, débité en pierres carrées de moyen appareil; le revêtement extérieur est un *opus incertum* dont on cessa de faire usage à la fin du règne d'Auguste.

L'épaisseur du mur pour les courtines est de 2 mètres au sommet et de 2^{m}.80 au pied. Cette augmentation d'épaisseur s'obtient par deux ressauts apparents tant sur le parement intérieur que sur le parement extérieur.

Les courtines sont en outre renforcées à l'intérieur par des contre-forts distants de 14 mètres d'axe en axe et d'une saillie d'un peu moins de 3 mètres, qui servaient très probablement de piles à des ponts de charpente destinés à élargir le chemin de ronde au moment du besoin. Grâce à ces ponts, le chemin de ronde pouvait arriver à une largeur de plus de 4 mètres.

Le mur est crénelé et épais de 0^{m}.60; la hauteur de la courtine, depuis le sol jusqu'au sommet des créneaux, n'est que de 8 mètres.

Les tours sont espacées de 170 mètres sur les grands côtés et de 130 sur les petits; leurs murs sont à peu près semblables à ceux des courtines. Elles ne dépassent pas le niveau de celles-ci et jouent, par conséquent, le même rôle que les bastions modernes, c'est-à-dire un rôle de flanquement à l'aide de leur saillie qui est de 4m.50.

Il y a deux portes, une au milieu de chacun des petits côtés, aux extrémités de la rue principale. Chacune de ces portes est flanquée par deux tours disposées de manière à donner naissance à un long couloir avec passage au milieu pour les voitures et deux passages latéraux pour les piétons.

Il n'y a aucune trace d'escalier; on arrivait probablement au sommet des courtines et des tours à l'aide d'escaliers en bois établis au moment du besoin.

ATHÈNES.

Les fortifications d'Athènes se composaient: de l'acropole, située sur une hauteur et fortifiée du temps des Pelasges; de l'enceinte de la ville, bâtie à quelque distance de la mer, réédifiée par Thémistocles au cinquième siècle et ayant environ 8 kilomètres de circuit; puis d'une enceinte spéciale pour la presqu'île dans laquelle se creusaient les ports du Pirée et de Munychie.

Cette presqu'île était reliée à la ville par deux murs parallèles, longs de 5 kilomètres et demi; un autre mur, long de 7 kilomètres, partait de la même partie de l'enceinte de la ville et s'en allait en divergeant de manière à aboutir au bourg de Phalères; il assurait les communications avec le grand port de Phalères, situé entre le bourg de ce nom et Munychie.

Les Athéniens avaient toujours ainsi une voie ouverte sur la mer, quand bien même l'un des murs exté-

rieurs serait tombé au pouvoir de l'ennemi ; cette disposition aurait eu, en effet, pour résultat de conserver une communication assurée entre la ville et les ports, même dans le cas où l'un des deux murs extérieurs aurait été renversé.

M. Emile Burnouf [1] a retrouvé les traces de l'enceinte primitive de la ville en plusieurs endroits, notamment sur la colline du Pnyx, où l'on voit distinctement deux tours quadrangulaires reliées par une courtine de 170 pieds. Autant qu'on en peut juger sur le plan à petite échelle donné par M. Burnouf, ces tours, complètement en saillie sur le mur, étaient larges de 40 pieds, et leurs flancs avaient 28 pieds ; le mur lui-même paraît avoir une épaisseur de 2 à 3 mètres.

L'inscription relative à la réparation des fortifications d'Athènes, qui a été retrouvée en 1829 sur une pierre dans une église près de cette ville [2], est fort mutilée; on peut cependant en tirer quelques détails précis sur la constitution du mur d'enceinte.

Il y avait d'abord un soubassement de moellons jusqu'à deux pieds au-dessus du sol. Sur ce soubassement était une assise de grosses pierres ; puis s'élevait un mur plein en briques. Les instructions de Philon (VIII, 6) font supposer qu'il pouvait avoir 6 mètres d'épaisseur et que, à 6 mètres au-dessus du sol, était établi le terre-plein. L'inscription nous apprend que sur la face extérieure du terre-plein s'élevait un parapet en briques, haut de 3 pieds ; des merlons, hauts de 10 assises au-dessus du parapet ($1^m.00$?), laissaient entre eux des embrasures larges de 2 briques ($0^m.62$). Les merlons étaient reliés par des linteaux de bois, longs de 8 pieds, chevillés sur le

1. Notice sur le plan d'Athènes antique. — *Arch. des Missions scient.* 1856.
2. Rangabé. *Antiquités helléniques*, t. II.

mur et soutenus par des consoles faisant saillie dans l'intérieur de l'embrasure; au-dessus des linteaux le mur se continuait, plein, sur une hauteur de 10 assises.

Des poutres, reposant en avant sur le mur et en arrière sur des piliers de briques, servaient à soutenir le toit. Celui-ci, formé de chevrons et de planches, était garni au-dessus et au-dessous d'un revêtement fait de roseaux broyés et de tiges herbacées réunis à l'aide de terre glaise mêlée avec de la paille hachée; sur l'enduit supérieur était placée la couverture en tuiles.

Une corniche soutenue par des consoles couronnait le mur antérieur.

Je suppose, sans pouvoir le tirer clairement de l'inscription, que le toit était incliné de l'extérieur à l'intérieur comme à Messène, et qu'au-dessus de la corniche s'élevait un nouveau parapet, une espèce d'attique. Le toit pouvait ainsi porter un certain nombre de sentinelles destinées à observer la campagne et protégées à la fois par le parapet et par l'inclinaison du toit.

CONSTANTINOPLE.

(Voy. *planche* 4)

La ville est de forme triangulaire, et son périmètre présente un développement d'environ 20 kilomètres; deux des côtés sont baignés par la mer et défendus par une simple muraille envahie aujourd'hui presque partout par les maisons particulières. Le troisième côté, opposé aux attaques par terre, forme une ligne droite longue de 7 kilomètres et domine presque partout le terrain environnant. A l'une de ses extrémités se trouve une sorte de citadelle appelée le château des Sept-Tours.

A l'époque de l'empereur Septime Sévère, le côté de la ville tourné vers la terre était fortifié par une mu-

raille sur laquelle Dion Cassius nous a laissé quelques détails. Cette muraille se composait de gros blocs de pierre parfaitement équarris et liés entre eux par des crampons d'airain ; à l'intérieur elle était renforcée par des contreforts et des remblais ; elle présentait à la partie supérieure un large chemin de ronde couvert. De hautes tours formaient saillie à l'extérieur tout en étant à cheval sur le mur, de telle sorte que les gens qui faisaient la ronde étaient obligés de passer par l'intérieur des tours.

Septime Sévère détruisit complètement cette fortification en l'an 197 de notre ère.

En 328, Constantin la rétablit; mais l'essor qu'il donna à la ville fut tel, qu'en 413 Théodore le jeune dut démolir les anciennes murailles pour les reporter en avant. Ce fut l'ingénieur Anthémius qui fut chargé du travail; l'ingénieur Cirus fit exécuter en l'année 437 la muraille qui borde la mer. En 447, un tremblement de terre renversa une partie des murs et 57 tours; les factions du cirque se piquèrent d'honneur pour les relever à leurs frais et arrivèrent à terminer cette reconstruction en deux mois.

Ce sont ces murailles que l'on voit encore aujourd'hui, mais qui ne tarderont point à disparaître, non seulement à cause de la végétation qui croît en abondance dans leurs joints, mais aussi parce qu'elles sont à chaque instant exploitées comme carrières.

Le dessin que donne la *planche* 4 est complètement inédit. Il est fait d'après un levé exécuté en 1851 par le capitaine du génie Sabatier ; il n'est la reproduction d'aucune partie de l'enceinte en particulier, mais bien le type idéal qui a été plus ou moins modifié dans l'application suivant les accidents du sol.

Les communications étaient établies entre les différentes enceintes par 7 séries de 3 portes qui conduisaient au dehors de la place ; pour que ces portes ne fussent

pas enfilées, elles n'étaient pas placées sur le même alignement, de telle sorte que la route présente plusieurs retours à angles droits comme l'indique Philon. La traversée du fossé s'opérait sur des ponts dormants en maçonnerie.

On montait sur le mur intérieur au moyen de larges escaliers dont on ne trouve plus que les arceaux qui soutenaient les rampes. Il y avait dans certaines tours des escaliers intérieurs aboutissant à des poternes qui faisaient communiquer entre eux les différents terre-pleins.

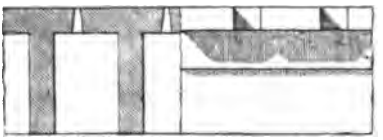
Mon ami M. Choisy, ingénieur en chef des ponts et chaussées, a bien voulu, de son côté, relever lui-même à ma prière une partie de l'enceinte dont les dispositions diffèrent de celles qu'indique M. Sabatier; les *fig.* 27 et 28 ci-derrière sont les reproductions de ses croquis.

Les dimensions générales sont sensiblement les mêmes, à savoir : Épaisseur du mur intérieur, 5m.40; — Hauteur de ce mur, depuis le sol jusqu'au terre-plein, 11m.40; — Distance entre l'escarpe du mur et celle de l'avant-mur, 17m.20; — Distance entre l'escarpe de l'avant mur et l'escarpe du fossé, 16m.00; — Largeur du fossé, 19m.00.

Une différence essentielle consiste en ce que le terre-plein de l'avant-mur, au lieu d'être formé par un remblai, se trouve sur le sol naturel [1]. Il en résulte une disposition particulière pour l'avant-mur, dont le chemin de ronde est soutenu par une série de petites voûtes. Les chambres formées par ces voûtes ont 1m.60 de largeur, sur 2m.60 de profondeur et 2m.40 de hauteur sous clef. Le mur de fond, épais de 0m.60, est percé

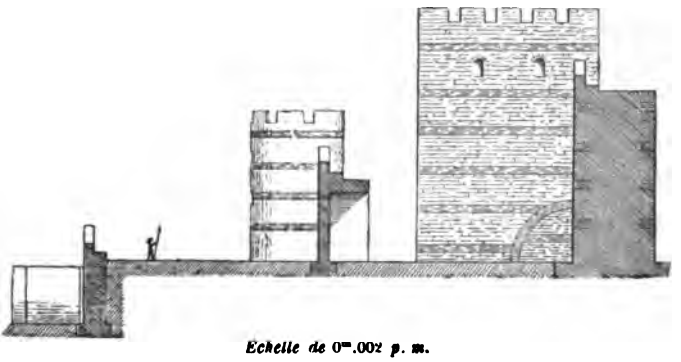
1. Les terres tirées du fossé ont dû être transportées sur une autre partie de l'enceinte.

d'une petite fenêtre, rarement dans l'axe de la chambre et placée trop haut pour servir au tir (*fig.* 27 et 28).



Échelle de 0m.005 *p. m.*
Fig. 27.

Le couronnement du mur et de l'avant-mur se compose d'un parapet épais de 0m.60, découpé par des créneaux larges de 0m 65 et profonds de 0m.90. Les merlons ont une longueur de 1m.60. En arrière du parapet, et à 0m.65 au-dessous du fond du créneau, se trouve une banquette



Échelle de 0m.002 *p. m.*
Fig. 28.

de pierre, haute de 0m.45 et large de 0m.85, *sur laquelle on se plaçait à genoux pour tirer.*

Le second avant-mur qui couronne l'escarpe du fossé présente une disposition analogue; mais les merlons sont un peu plus hauts, afin de mieux couvrir le défenseur, qui, dans ce poste avancé, est plus facilement dominé par l'ennemi.

Le fossé a son escarpe et sa contrescarpe revêtues en maçonnerie et soutenues à l'extérieur par des contre-

forts peu saillants ; il est barré, dans la partie qu'a étudiée M. Choisy, par un batardeau destiné à maintenir inondées les parties en amont.

La *fig.* 28 montre sur le flanc d'une tour un arc en briques, qui paraît destiné à reporter en avant de l'empâtement des fondations de la courtine le poids de la tour, de manière à ne point provoquer par ces poids une inclinaison de la courtine vers l'extérieur. C'est vraisemblablement à un arc de cette espèce que Philon fait allusion dans la phrase 4 du § 1.

M. Choisy a constaté l'existence de ces arcs dans les flancs gauches de plusieurs tours ; il est probable que les ouvertures des portes sur les flancs droits sont disposées de manière à produire un effet analogue.

On voit de plus très nettement que la maçonnerie des tours n'est point reliée à celle des courtines.

DARA en Asie Mineure.

Cette ville nous présente un exemple intéressant d'amélioration de place. En effet, d'une part, Procope a décrit[1] en détail les changements que Justinien y introduisit et, d'autre part, M. Texier[2] a pu voir et dessiner en 1840 la fortification telle que l'avait rétablie l'empereur byzantin.

Dara avait été fortifiée par Anastase ; mais le mur, épais de 10 mètres et composé d'énormes blocs calcaires, n'avait que 10 mètres d'élévation, hauteur qui parut insuffisante pour résister aux Perses, fort habiles dans l'escalade. Un ingénieur nommé Chrysès reçut en songe

---

1. *De Ædificiis*, liv. II, ch. I.
2. *Architecture byzantine*, p. 57.

communication d'un projet de perfectionnement qu'il fut autorisé à exécuter.

Il fit d'abord maçonner les créneaux du parapet, de manière à les transformer en archères assez étroites pour qu'on ne pût y passer que la main ; puis il construisit sur l'ancien mur un nouveau mur haut de 10 mètres, mais moins large, de telle sorte que les deux parements intérieurs étant sur le prolongement l'un de l'autre, il restait entre le nouveau mur et l'ancien parapet un chemin de ronde qui faisait le tour de la place et allégeait la charge imposée à la base ; ce chemin fut recouvert d'une voûte et donna ainsi naissance à une nouvelle plate-forme qui fut munie d'un nouveau parapet crénelé. La courtine fut ainsi portée à la hauteur de 20 mètres.

Les tours avaient deux étages (celui du chemin de ronde et celui de la plate-forme supérieure) ; il les porta à trois, en couvrant la plate-forme primitive d'une voûte sphérique supportant une nouvelle plate-forme; quant aux tours qui menaçaient ruine, il n'osa les détruire à cause du voisinage de l'ennemi, mais il les renforça en empâtant leur pied par une construction carrée faite avec soin.

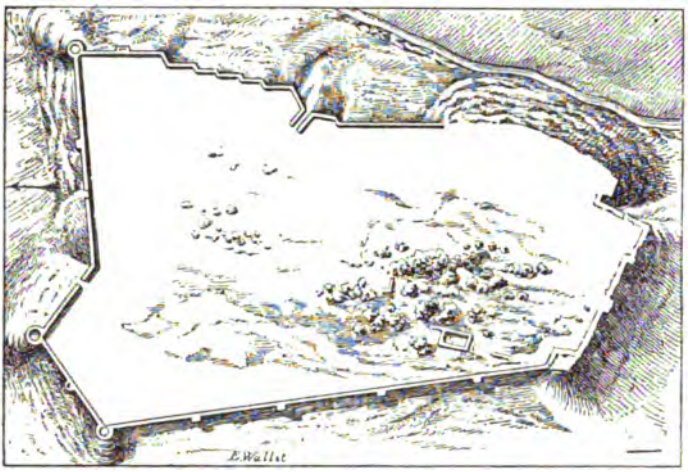
Il rehaussa également l'avant-mur et le fortifia par un fossé construit d'une manière toute nouvelle du côté du midi, la seule partie de l'enceinte qui fût exposée à une attaque en règle; partout ailleurs en effet les murailles étaient construites sur un rocher dur et escarpé, tandis que de ce côté-là le terrain était plat et facile à remuer. Il creusa devant l'avant-mur un fossé très large et très profond en forme de demi-cercle dont les extrémités venaient s'appuyer sur cet avant-mur; il le remplit d'eau, de manière à en interdire le passage, puis il éleva un second avant-mur sur son escarpe; c'est dans

cet espace que pendant le siège devaient se tenir les gardes sous la protection du mur et des avant-murs situés en arrière. On voit dans cette disposition un premier exemple des demi-lunes en usage dans la fortification moderne.

GORTYS en Grèce.

Déjà du temps de Pausanias, *Gortys* n'était plus une ville, mais une simple bourgade.

Elle était bâtie sur une colline que couronne encore une enceinte cyclopéenne du plus beau style, près du point où la route d'Hérœa à Mégalopolis traversait le



Échelle de 0m.0004 *p. m.*

Fig. 29. Gortys.

torrent du Gortinios. Les blocs, ayant souvent 6 à 7 mètres de longueur et 4 à 5 mètres de haut, sont presque bruts au dehors; mais leurs côtés sont travaillés de telle sorte que leurs saillies s'adaptent avec la plus grande exactitude aux angles rentrants. L'épaisseur de la mu-

raille est, du côté de la rivière, de 2m.07 (9 pieds) et, du côté opposé, de 3m.06 (12 pieds). Au sud-est le flanc de la colline est formé par une paroi rocheuse presque verticale dont le pied est baigné par le Gortynios; le sommet de cet escarpement paraît n'avoir jamais été fortifié. En plusieurs endroits le mur est conservé jusqu'à la hauteur de 5 mètres; mais du côté du Sud, il est entièrement détruit. A l'Est, il est disposé *en crémaillères*, avec une seule tour carrée. Le côté de l'Ouest a aussi des tours carrées espacées régulièrement de 45 pas (de 35 à 40 mètres); mais le côté septentrional est flanqué de tours demi-circulaires. Leur jonction avec les courtines est faite avec beaucoup d'habileté et de soin. On y voit deux petites poternes, mais la porte principale s'ouvre sur la face orientale; elle est placée, ainsi que l'indique la *fig.* 29, au fond d'un couloir large de 3m.20 qui s'avance dans l'intérieur de la place[1].

HERACLEE DE LATMOS en Asie Mineure.

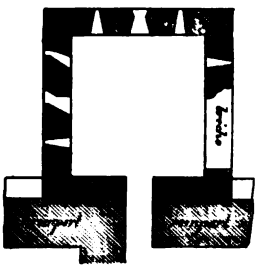
L'enceinte de cette ville décrite par M. Rayet[2], paraît remonter au quatrième siècle avant J.-C. La partie la mieux conservée défend la croupe d'une montagne qui domine la ville proprement dite située à son pied. Le mur s'élève sur un terrain très raide et couvert de rochers; il a généralement environ 1m.70 d'épaisseur et présente cette particularité, qu'au lieu d'être couronné par des créneaux il présente sur toute son épaisseur une plate-forme formée de deux dalles légèrement inclinées

---

1. La *figure* et la description qui précèdent sont tirées des *Souvenirs d'une excursion d'Athènes en Arcadie*, par M. Rangabé (Mémoires de l'Académie des inscr. et belles lettres. — 1re série, tome V, 1re partie).

2. *Milet et le golfe Latmique*, par MM. Rayet et Thomas. Paris, 1877.

l'une vers l'autre; celle qui est placée à l'intérieur de la place forme une saillie d'environ 0m.30, de façon à porter ainsi à 2 mètres la largeur du chemin de ronde. Bien que les attaques fussent peu à craindre dans ces parties, il est probable néanmoins qu'en temps de guerre les défenseurs mettaient leurs sentinelles au moins à l'abri de la vue à l'aide d'un petit parapet en briques crues. Il ne reste pas de traces dans les dalles indiquant qu'on ait employé pour cet objet des constructions en bois.



Echelle de 0m.0025 *p. m.*
Fig. 30.

Sur les pentes très escarpées, le sommet du mur formait une série de ressauts, et alors les rondes se faisaient à l'aide d'escaliers qui étaient accolés à la face intérieure du mur.

L'enceinte était flanquée par un certain nombre de tours carrées où je me bornerai à signaler la disposition des meurtrières obliques (*fig.* 30).

IASSOS en Asie Mineure.

A quelques kilomètres de Iassos, ville de Carie, sur le bord de la mer, à travers les vallons et les collines serpente une longue muraille tracée en crémaillères et flanquée de tours du côté de la terre. M. Texier, qui le premier a signalé ce singulier ouvrage[1], n'a pu, faute de temps, reconnaître où aboutissaient les extrémités de cette ligne, mais il a constaté que l'espace qui s'étendait entre elle et la mer ne présentait aucune trace d'habitations

1. *Description de l'Asie Mineure*, tome III.

humaines; il en a conclu avec raison que ce devait être une sorte de camp retranché permanent, destiné à protéger les débarquements d'un peuple qui, de temps en temps, arrivait en force d'une côte étrangère pour rayonner de là sur les pays voisins. — La fortification ne renferme en effet qu'un très petit nombre de portes[1]; mais tous les flancs sont placés à la droite de l'assaillant, et chaque flanc possède une poterne accompagnée d'un créneau (*fig.* 31). On a vu dans le chapitre premier que c'était la disposition adoptée pour les poternes destinées spécialement aux sorties.

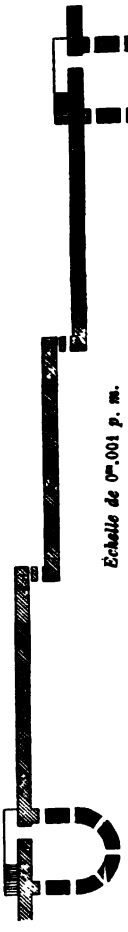


Fig. 31.

Les faces des crémaillères ont une longueur presque uniforme, qui varie entre 30 et 31 mètres; les flancs ont 1m.80, c'est-à-dire juste l'espace nécessaire pour la poterne et le créneau unique qui l'accompagne.

Le véritable flanquement est obtenu à l'aide des tours, qui ont une saillie de près de 11 mètres en avant du mur et qui sont espacées d'environ 100 mètres d'axe en axe, de telle sorte qu'entre deux tours se trouvent trois faces de crémaillères et deux flancs; ces deux faces adjacentes à une tour sont sur le prolongement l'une de l'autre, la tour remplaçant ainsi un flanc de la crémaillère.

---

1. M. Texier n'en a trouvé qu'une seule sur toute la partie qu'il a reconnue; elle est au fond d'une retraite de 3 à 4 mètres et n'est pas défendue par des tours.

Chaque tour est, comme à Nicée dont nous parlerons plus loin, formée d'un cylindre tangent au mur et relié à celui-ci par deux murs tangents qui lui sont perpendiculaires. Elle est massive jusqu'à environ 4 mètres de hauteur, et c'est un peu plus haut que s'ouvrent les sept embrasures réparties sur son pourtour; la largeur d'une embrasure est de 0m.80. On accède à l'étage de la tour au moyen d'un escalier intérieur adossé au mur. Il paraît résulter de la description de M. Texier que cet étage était à ciel ouvert.

Le mur des tours, comme celui des crémaillères, a une épaisseur variant entre 1m.80 et 1m.90. Il est complètement formé de pierres de taille sans trace de remplissage ni de mortier. Les pierres, simplement ébauchées, sont posées par assises horizontales à joints verticaux; elles ont souvent 2 à 3 mètres de longueur, et leur hauteur est de 0m.70 à 0m.80.

La plus grande hauteur actuelle des murailles ne dépasse pas 6 mètres.

Les poternes ne présentent aucune trace de fermeture; il n'y a pas trace non plus de fossé.

Cette fortification, une des plus remarquables de l'antiquité au point de vue de l'art de l'ingénieur, mériterait d'être étudiée plus complètement.

JÉRUSALEM.

Les parties les plus anciennes des murs de Jérusalem sont reconnaissables aux dimensions colossales de leurs blocs, grossièrement taillés en bossage et présentant des ciselures sur leurs arêtes.

L'usage des bossages avec encadrements faits au

ciseau s'est du reste conservé en Syrie depuis les temps les plus reculés jusqu'aux croisades et donne à l'architecture militaire de ces contrées un aspect tout à fait caractéristique. Il en est de même de l'usage des fossés taillés dans le roc.

M. DE SAULCY (*Voyage en terre Sainte*) a étudié d'une façon très complète les ruines des anciennes enceintes. M. DELAIR (*Essai sur les fortifications anciennes*) a donné (*pl.* XII, *fig.* 111 à 114) les plans et les coupes d'une restauration de la tour Phasaël, d'après les croquis de M. Tranchard sous-intendant militaire.

L'historien JOSEPHE rapporte[1] que dans les premières années de notre ère, Agrippa, roi de Judée, fit entourer d'une enceinte l'un des faubourgs de Jérusalem.

Le mur avait 10 coudées d'épaisseur et 20 de hauteur. Le parapet avait 2 coudées et les merlons 3, de telle sorte que la hauteur totale était de 25 coudées. De 200 en 200 coudées il y avait des tours carrées de 20 coudées de côté, qui dépassaient le mur de 20 coudées en hauteur.

LÉPRÉON en Grèce

Cette forteresse a probablement été élevée, vers le milieu du quatrième siècle avant notre ère, par les ingénieurs qui ont construit celle de Messène. Ces deux places présentent le même caractère architectural et beaucoup de dispositions semblables, notamment le peu d'élévation des murs et des tours; mais, à Lépréon, le rempart, au lieu d'être un massif de maçonnerie épais de 2^{m}.50 comme à Messène, se compose de deux murs épais de 0^{m}.60 et distants de 3^{m}.60, de telle sorte que son

---

1. *Guerre des Juifs*, liv. V, ch. XIII.

épaisseur totale est de 4m.30. Des murs transversaux, de 0.m60 d'épaisseur et également distants de 3m.10, divisent l'intérieur du rempart en une série de petites chambres carrées ayant probablement servi à l'habitation de la garnison. Toutes les pierres qui composent les murs sont cubiques et ont 0m.60 sur toutes leurs dimensions.

On trouve le plan de cette place dans le grand ouvrage de l'expédition scientifique de Morée; on y voit qu'une partie de l'enceinte est flanquée par des tours carrées divisées en quatre par des murs de refends semblables à ceux dont je viens de parler, et l'autre par des flancs de crémaillère disposés suivant la règle indiquée au chapitre premier.

M. Boutan, dans son mémoire sur la Triphylie, a donné quelques détails sur les créneaux qui surmontent un parapet haut et épais de 0m.90, et qui s'évasent de l'intérieur à l'extérieur, ainsi que sur les embrasures qui s'évasent en sens contraire, présentant 0m.13 d'ouverture au dehors et 1 mètre au dedans; mais il n'y a pas, à ma connaissance, de travail complet accompagné de dessins sur cette place, qui me paraît représenter, avec Messène et Mantinée, le maximum de perfection de l'art de l'ingénieur en Grèce avant l'introduction des puissantes machines d'attaque. Il y a, ce me semble, dans l'étude comparée de ces trois places, un sujet de mémoire fort intéressant pour les élèves de l'École d'Athènes, d'autant plus que la régularité géométrique qui préside à la détermination de toutes les dimensions pourrait peut-être fournir des remarques nouvelles et intéressantes sur la métrologie des Grecs à cette époque.

MANTINÉE en Grèce.

La fortification de *Mantinée*, dont je donne le plan (*fig.* 32) d'après W. Gell[1], fut élevée en l'an 320 av. Jésus-Christ, à peu près à la même époque que *Lépréon* et *Messène*. Bâtie dans la plaine, elle présente la forme circulaire qui est celle du moindre développement.

Échelle de 0.000025 *p. m.*
Fig. 32. Plan de Mantinée.

Le fleuve, qui traversait auparavant la ville, fut alors

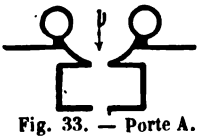


Fig. 33. — Porte A.

Fig. 34. — Porte B.

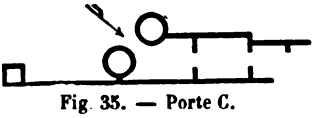


Fig. 35. — Porte C.

Fig. 36. — Porte E.

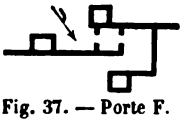


Fig. 37. — Porte F.

Fig. 38. — Porte G.

Fig. 39. — Porte H.

Échelle de 0m.0003 *p. m.*
Fig. 33 à 39. — Diverses portes de Mantinée.

1. *Probestücke von Städtemauern der alten Griechchlands*. München, 1831.

détourné de manière à contourner les remparts et à contribuer à leur défense.

Les ingénieurs se sont plu à varier les dispositions défensives des portes. Dans les *figures* 33 à 39 ci-dessus, la flèche indique la direction de celui qui entre dans la ville.

MESSÈNE en Grèce (*pl.* 1.).

Cette forteresse a été bâtie par Épaminondas, en 370 avant J.-C., sur les flancs du mont Ithôme, dont le sommet portait déjà un fort qui fut conservé et amélioré pour servir d'acropole.

Le rempart, qui subsiste encore presque complètement, suit les crêtes que présente le terrain; il est massif, d'une épaisseur d'environ 2^{m}.50 et haut seulement de 4^{m}.50 depuis le pied de l'escarpe jusqu'au sommet des créneaux. Cette médiocre hauteur avait pour but de permettre aux défenseurs de se servir de leur lance [1] contre l'assaillant. On y accède par des escaliers de pierre accolés à l'intérieur.

Il est flanqué de tours carrées à cheval sur le mur et à un ou deux étages. Le toit de ces tours était à une seule pente et allait s'inclinant de l'extérieur vers l'intérieur; il servait de plate-forme pour les défenseurs, ainsi que le montrent les créneaux dont il est surmonté, et cette inclinaison servait à les *défiler* des projectiles lancés des abords de la place. Le premier étage est percé de créneaux rétrécis vers l'extérieur, de façon à ne pas permettre le passage d'un homme, tandis que le second, quand il y en a un, est éclairé par des fenêtres assez

---

1. La lance grecque avait une longueur de 5 à 6 mètres.

larges, mais qui pouvaient être fermées par des volets intérieurs dont on voit encore les points d'attache.

Les tours sont espacées en moyenne de 100 mètres et ont de 6 à 7 mètres de saillie ; leur rez-de-chaussée est massif ; à partir du premier étage, les murs sont composés d'un seul rang de pierres de taille épais de 0m.60 environ.

Les points saillants de l'enceinte sont renforcés par de grosses tours rondes à l'extérieur et planes à l'intérieur.

Toutes les tours sont percées de deux portes à hauteur du chemin de ronde, pour établir la continuité des communications sur le rempart.

La porte principale, dite de *Mégalopolis*, est flanquée de deux tours carrées à deux étages, et présente à l'intérieur une avant-cour circulaire terminée par une seconde porte. Les défenseurs pouvaient se tenir sur le sommet du mur qui enceint l'avant-cour et atteindre ainsi de tous côtés les assaillants qui auraient forcé la première porte ; aussi je crois que le sommet de ce mur devrait être garni d'un parapet crénelé que n'indique pas la restitution que j'ai suivie.

Toutes les maçonneries sont en magnifiques pierres de taille à bossages, disposées par assises horizontales et avec des joints souvent obliques.

Je signalerai, dans le plan général que donne l'*Expédition scientifique de Morée*, un mur isolé qui se détache de l'enceinte pour aller jusqu'au fond d'un ravin où coule un ruisseau. Ce mur servait probablement à protéger les gens qui allaient puiser de l'eau ; il serait intéressant d'étudier la disposition de la poterne qui l'avoisine.

Dans la planche 1, *fig.* 6 à 14, on trouve les plans, les coupes et les élévations de la porte de Mégalopolis, d'une

tour à un étage et d'une tour à deux étages. On voit en pointillé sur les *figures* 12 et 13 la restitution des charpentes qui soutenaient le toit.

MYCÈNES en Grèce.

Cette forteresse montre l'art des ingénieurs grecs à l'époque de la guerre de Troie. Les murailles dénotent sur celles de Tyrinthe un progrès considérable dans l'art de bâtir ; elles sont encore formées de blocs polygonaux, mais ces blocs sont aplatis sur leur face et sur leurs joints, de manière à présenter un parement uni et à se juxtaposer très exactement sans liens d'aucune sorte. Au lieu de présenter un simple mur transversal comme retranchement, ainsi qu'à Tyrinthe, Mycènes contient une véritable citadelle rectangulaire complètement isolée et entourée de murailles. La porte principale, célèbre par les lions sculptés qui la surmontent, se trouve au fond d'un rentrant formé d'un côté par une brisure du rempart, de l'autre par un énorme contrefort carré, massif, qui est le premier exemple de tour en Grèce, la plupart des tours qu'on voit aujourd'hui aux enceintes cyclopéennes ayant été ajoutées après coup.

On en trouvera le plan dans l'*Expédition scientifique de Morée.*

NICÉE en Asie Mineure.

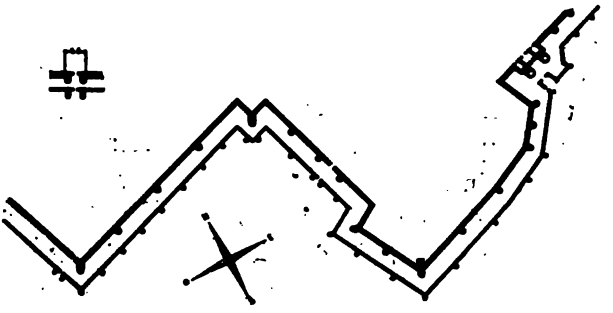
La fortification de *Nicée* paraît avoir été construite au quatrième siècle de notre ère et présente beaucoup d'analogie avec celle de Constantinople.

Elle a environ 4,500 mètres de développement et affecte une forme presque circulaire, avec de grands côtés en ligne droite qui ont en général 600 mètres de lon-

gueur. Vers le sud, la nature marécageuse du sol a forcé de briser les lignes ; les côtés sont beaucoup plus courts, mais ils sont habilement disposés de façon à donner des flancs ainsi que l'indique la *fig.* 40.

Elle se compose de deux enceintes parallèles flanquées de tours, chaque tour de l'enceinte extérieure étant vis-à-vis le milieu de la courtine de l'enceinte intérieure.

Ces tours sont généralement formées par un cylindre tangent à la muraille et relié à celle-ci par deux plans



Échelle de 0m.000125 *p. m.*

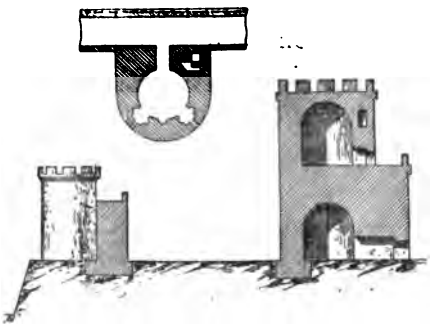
Fig. 40. — Portion de l'enceinte de Nicée, avec le plan de deux portes.

tangents perpendiculaires ; quelques-unes cependant sont carrées. Leur espacement d'axe en axe est ordinairement de 40 mètres, mais va quelquefois jusqu'à 90 mètres sur les bords du lac de Nicée où l'eau sert de défense.

L'enceinte intérieure a 4 mètres d'épaisseur et 10 mètres de haut; les tours (au nombre de 108) la dominent de 9 mètres. L'enceinte extérieure a 3m.30 d'épaisseur et 6 mètres de haut ; ses tours (au nombre de 130) la dominent de 3 mètres seulement, de telle sorte que le niveau du sommet de ces tours est inférieur à celui du sommet du mur de l'enceinte intérieure. Les deux enceintes sont distantes de 26 mètres, d'un mur à l'autre.

A 1m.20 en avant des tours de l'enceinte extérieure

et parallèlement au mur de cette enceinte, est creusé le fossé; les éboulements ne permettent d'en reconnaître ni la largeur ni la profondeur. Des restes de canaux communiquant avec le lac montrent qu'on pouvait l'inonder à volonté.



Échelle de 0m.00125 *p. m*²
Fig. 41. Coupe des remparts de Nicée et plan d'une tour (1er étage).

Les murs sont généralement parementés avec des briques de 0m.30 à 0m.40 sur 0m.25 à 0m.30, séparées par des joints de 2 à 3 centimètres; à l'intérieur ils se composent d'un béton formé de gros sable et de cailloux.

La *fig.* 41 donne, d'après M. Texier[1], le profil de la fortification et les coupes d'une des tours de l'enceinte intérieure. Le rez-de-chaussée est une rotonde voûtée sans ouverture, qui ne pouvait servir que de magasin. On arrive au 1er étage par le rempart auquel on accédait par des escaliers dont M. Texier n'indique ni le plan, ni la disposition. La salle du 1er étage est également circulaire et voûtée; elle est éclairée par deux fenêtres fort étroites, qui communiquent avec deux cellules ménagées dans l'intérieur des murs; chacune de ces cellules présente deux niches avec deux bancs pour les soldats de garde. On monte du premier étage à la plate-forme supérieure au moyen d'un escalier pratiqué dans l'intérieur de la muraille. Cette plate-forme est défendue par des créneaux qui subsistent encore et qui se composeraient de mer-

1. *Voyage archéologique en Asie Mineure.* Paris, Hachette.

lons sans parapets, si l'on s'en rapporte au dessin de M. Texier.

La fortification présente trois portes principales et un certain nombre de poternes, communiquant soit avec le dehors, soit seulement avec l'espace compris entre les deux enceintes. La *fig.* 40 donne le plan de deux des portes principales; on remarquera l'obliquité de la porte qui est placée à l'extrémité supérieure à droite du dessin (la porte de *Ieni-Cheher*), obliquité qui est due sans doute à ce qu'elle se trouvait sur le prolongement de l'une des grandes voies de la ville que l'on n'a pas voulu modifier lors de l'édification de l'enceinte.

POMPEI (*pl.* 2).

Assiette de la ville. — La ville occupe le sommet d'une colline d'origine volcanique baignée au S.-O. par la mer, au S. par la rivière de Sarno et au N. par des marais. L'enceinte forme une ellipse d'environ trois kilomètres de tour ; on reconnaît dans le tracé le soin qu'ont pris les constructeurs d'éviter les angles saillants.

Profil du rempart. — Dans les parties qui, bordant l'escarpement, étaient inaccessibles aux machines, l'enceinte se composait d'une simple muraille ; partout ailleurs elle est formée par deux murs parallèles dont l'intervalle est terrassé jusqu'à une certaine hauteur. Ces deux murs sont munis de contreforts, mais ceux du mur extérieur sont à l'intérieur du terre-plein et ceux du mur intérieur sont au contraire à l'extérieur ; ces contreforts étaient donc tous disposés de façon à résister à l'action du bélier, tout en laissant les parements extérieurs lisses pour obtenir un flanquement plus certain.

Le terrain est plus élevé de 5 mètres à l'intérieur du rempart qu'à l'extérieur; cette différence de niveau tient à la déclivité du sol et à la profondeur d'un fossé servant de chemin couvert comme à l'enceinte d'Aurélien à Rome. Ce fossé, dont il ne reste pas de traces bien apparentes, a dû nécessairement être creusé pour fournir les terres de remblai.

Le terre-plein est à 2m.80 au-dessus du sol intérieur et par conséquent à 7m.80 au-dessus du sol extérieur.

Le mur de soutènement extérieur a environ 1m.30 d'épaisseur en bas et possède un léger talus; le mur de soutènement intérieur est vertical et a une épaisseur de 0m.70. Les contreforts des deux murs ont environ 0m.60 (2 pieds) de queue et sont distants dans œuvre de 2m.80 (9 pieds). Le terre-plein, légèrement incliné vers le dehors pour l'écoulement des eaux, est bordé à l'intérieur et à l'extérieur par deux murs crénelés, épais de 0m.62 (2 pieds); le crénelage extérieur a 1m.85 (6 pieds) du sommet des merlons au terre-plein ; chaque créneau est muni d'une traverse en maçonnerie pour garantir le défenseur des coups d'enfilade ou de revers. Le crénelage intérieur présente, du terre-plein au sommet des merlons, une hauteur de 2m.80 (9 pieds). Il avait d'abord pour but d'empêcher l'ennemi arrivé sur le terre-plein de se précipiter en foule dans la ville à l'aide d'un saut qui, sans lui, eût été de moins de trois mètres ; il forçait l'ennemi à une nouvelle escalade, puis à une descente verticale de plus de 5 mètres. Il était ensuite certainement destiné à porter à l'intérieur un plancher mobile tel que le décrit Philon (§ III, ph. 5,) afin d'avoir, partout où le besoin s'en ferait sentir, un second étage de défenseurs. Enfin il pouvait servir à arrêter les projectiles incendiaires, comme l'indique Caoursin à propos du siège de Rhodes

en 1480, ou bien encore à soutenir un toit pour couvrir le terre-plein.

L'épaisseur du rempart, y compris les deux murs de soutènement, est de 5^{m}.60 (12 coudées).

Ces deux murs sont construits en pépérino, pierre analogue au tuf mais plus dure, à l'exception des 4 ou 5 premières assises du mur extérieur, qui sont en travertin grossier qui est encore plus dur. Toutes les pierres sont parfaitement jointes, mais sans mortier; le mortier eût été du reste inutile, vu la grandeur des pierres, qui ont de 1 à 2 mètres de long sur 0^{m}.55 d'épaisseur. Les joints ne sont pas toujours verticaux, mais souvent obliques, de sorte que le parement présente la figure d'un trapèze au lieu d'un parallélogramme; quelques pierres même, dans les premières assises, sont entaillées et encastrées l'une dans l'autre.

Date de murs et des tours. — Ce mode de construction dénote une antiquité qu'il est assez difficile d'apprécier exactement et qui importe peu à notre sujet à cause du remaniement complet que la fortification eut à subir l'an 50 avant J.-C.

Les tours datent de cette dernière époque.

La fortification actuelle de Pompeï est donc à peu près contemporaine de celle d'Aoste; mais tandis que cette dernière peut être considérée comme type de l'art romain, il faut rapporter la première à l'art grec.

Espacement des tours. — Les neuf tours qui subsistent ne sont ni sur le même modèle, ni également espacées; la plupart sont à cheval sur le rempart, mais quelques-unes sont complètement en saillie; partout elles sont quadrangulaires. Quand l'enceinte est en ligne droite ou borde un escarpement, elles sont très distantes l'une de l'autre et s'éloignent quelquefois jusqu'à 360 mètres; quand au contraire il y a des brisures ou que

le terrain est accessible, leur écartement varie entre 56 mètres et 113 mètres.

Description des tours. — Voici, d'après le capitaine du Génie autrichien Bodo di Goro la description d'une de ces tours.

Les murs ont environ 1 mètre d'épaisseur ; ils sont en maçonnerie de moellons ordinaires, avec un parement formé de petits cubes de tuf et quelquefois de briques que recouvre un enduit de stuc. Sur celui-ci, mais seulement sur les flancs des tours, on a tracé des refends qui imitent l'appareil de la muraille ; la face qui regarde la campagne est restée lisse et a un talus de $\frac{1}{10}$; les flancs sont verticaux

La tour mesure 9m.42 (32 pieds) parallèlement au rempart et 7m.22 (24 pieds) perpendiculairement à cette direction. Elle fait saillie sur la courtine de 2m.24 (7 pieds et demi) à l'extérieur et de 1m.60 (5 pieds et demi) à l'intérieur.

Elle renferme trois étages : au rez-de-chaussée une poterne percée dans le flanc droit ouvre sur la campagne. Le premier étage est un peu plus bas que le sol de la ville et une porte permet d'accéder de la rue du rempart dans la tour ; le second est de niveau avec le terre-plein des courtines et communique avec lui à droite et à gauche ; enfin, à 13m.50 (45 pieds) au-dessus du fossé, est une terrasse protégée par des créneaux. On arrive à ces divers étages par un escalier intérieur accolé contre le mur de gorge de la tour.

Nous allons le suivre en partant de la porte qui donne sur la rue du rempart.

En face de cette porte, haute de 6 pieds (1m.88), une rampe légèrement inclinée conduit en descendant par un corridor au premier étage, dans lequel on entre par une porte haute de 2m.40 et large de 1m.10; cette casemate con-

tient à hauteur d'appui [1] (1m.26) trois embrasures; deux dans le mur de front et une dans le flanc gauche pour flanquer la courtine de gauche. Il y a dans le corridor deux embrasures semblables, l'une dans le mur de front, l'autre dans le flanc droit pour flanquer la courtine de droite. Ces embrasures sont voûtées, hautes de 1m.10 à l'intérieur et à l'extérieur, mais leur sol et leur ciel sont inclinés de $\frac{1}{6}$ vers l'extérieur. Elles ont 0m.60 (2 pieds) de largeur à l'intérieur et se rétrécissent à 0m.30 (1 pied) à l'extérieur. La casemate que nous venons de décrire et son corridor sont recouverts de voûtes en plein cintre de 0m.40 à 0m.50 d'épaisseur. En continuant à descendre, on arrive par une rampe jusqu'à la porte percée dans le flanc droit de la tour; cette porte ne présente aucune trace de clôture ou de bourrage. La rampe contourne un massif de maçonnerie qui paraît creux, mais où l'on n'a pas trouvé d'ouverture. Elle est éclairée par une embrasure disposée de façon à n'être pas embouchée par l'ennemi debout dans le fossé; le ciel de l'embrasure est horizontal, et l'ouverture est haute de 0.m30 à l'extérieur et 0m.70 à l'intérieur.

Si nous revenons à la porte de la rue du rempart, le visiteur qui entre dans la tour trouve sur sa gauche un escalier voûté, large de 1m.10, qui monte dans la casemate supérieure présentant 5 embrasures disposées exactement au-dessus de celles de l'étage inférieur. Cette casemate est recouverte d'une voûte en plein cintre de 0m.60 d'épaisseur et élevée de 4m.25 sous clef. En continuant à monter on arrive sur la plate-forme munie d'un parapet crénelé.

---

1. A en juger par les dessins donnés par Mazois, certaines tours auraient leurs embrasures ouvertes à partir du sol de la casemate; cette disposition, que nous avons reproduite dans la *planche* 2, a pour but, si elle existe réellement, de diminuer l'angle mort en avant des tours.

Portes. — La ville a quatre portes, dont la plus intéressante est la porte d'Herculanum dont la *planche* 2 reproduit la coupe et le plan.

Cette porte, longue de 10m.60, donne passage : au milieu, à une voie carrossable ; à droite et à gauche, à deux trottoirs pour les piétons. La voie carrossable n'a de fermeture qu'à l'intérieur ; à l'autre extrémité il existe une large feuillure qui a dû recevoir, soit une herse mobile, soit un bourrage fixe en poutrelles établi au moment du siège. Les quatre petites portes à l'usage des piétons se fermaient avec des vantaux. Il est probable que les voûtes présentaient des ouvertures pour frapper l'assaillant qui, ayant forcé les premières clôtures, serait arrêté par les secondes.

La porte est construite en assises alternatives de briques et de moellons et recouverte d'un beau stuc blanc.

Près de cette porte se trouve un très large escalier permettant d'accéder sur le terre-plein du rempart.

Je ferai remarquer, en terminant, que les divers documents que j'ai consultés au sujet des fortifications de Pompeï ne concordent pas toujours ; il serait intéressant d'en faire une nouvelle étude.

ROME (*pl.* 3).

Les premières fortifications de la ville de Rome proprement dite furent construites par Servius Tullius ; on en voit encore des restes remarquables auprès de la station du chemin de fer, où ils ont été mis à découvert

par des travaux de terrassements, près des Thermes de Dioclétien, à la villa Negroni et sur les pentes de l'Aventin. Tarquin le Superbe les renforça d'un *agger* dans la partie susceptible d'être battue en brèche par le bélier, de la porte Esquiline à la porte Colline; Denys d'Halycarnasse nous rapporte, en effet, que, de son temps, le rempart se composait là d'un fossé profond de 30 pieds et large d'au moins 100, précédé d'un mur qui soutenait une haute et large terrasse.

Les maisons de la ville ne tardèrent pas à déborder cette étroite enceinte, grande tout au plus comme celle d'Athènes; mais les fortifications ne furent point déplacées avant l'époque de Justinien, à cause de la défense qu'en avaient faite les oracles. Il fallut la crainte qu'inspira aux Romains l'approche des Barbares pour qu'on se décidât à transgresser les ordres des dieux. C'est en l'an 271 qu'Aurélien commença la nouvelle enceinte qui enveloppait les faubourgs; elle ne fut terminée que quelques années plus tard, sous son successeur Probus.

Cette enceinte, encore parfaitement visible sur une très grande partie de son parcours, n'avait pas moins de 16 kilomètres de développement sur la rive gauche du Tibre, et environ 2 kilomètres sur la rive droite où elle formait une tête de pont triangulaire. Elle est généralement tracée de manière à couronner les hauteurs; parfois, cependant, elle se dévie pour enceindre certains monuments importants, tels que le Castro-pretorio[1]. Les

---

1. Ce camp permanent fut établi par Tibère à quelque distance en avant de l'enceinte alors existante. Il n'avait pas de tours, et les murs étaient assez bas pour que les soldats romains, assiégés dans le camp par le peuple au temps de l'empereur Maximin, pussent repousser les assaillants à l'aide de leurs longues lances. (Hérodianus, lib. VII.) — On a vu un autre exemple de ces murs bas à l'article *Messène*.

murs sont presque partout en maçonnerie de briques sur un socle en pierre volcanique (pépérino).

La disposition la plus ordinaire pour la courtine est celle que l'on trouve près de la *villa Ludovisi*, et que reproduit la *planche* 3.

Un socle massif de 4 mètres d'épaisseur supporte une série de chambres voûtées en plein cintre de 11 pieds romains (3m. 24) de diamètre, séparés par des pieds droits épais de 4 pieds (1m. 18); des baies larges de 1m. 18 et hautes de 4 mètres, percées dans les pieds droits, permettent aux différentes chambres de communiquer entre elles. Ces chambres sont complètement ouvertes du côté de la ville et fermées du côté de la campagne par un mur de masque épais de 4 pieds (1m.18), au travers duquel sont percées des embrasures; celles-ci sont situées à 4 pieds (1m.18) au-dessus du sol de la galerie; elles vont en se retrécissant de l'intérieur vers l'extérieur; l'ouverture est large d'un pied (0m.30), et l'ébrasement des parois latérales est de un tiers. La plupart des embrasures sont hautes de 3 pieds (0m.88); les autres sont moins élevées, mais alors inclinées à leur partie inférieure. Une niche semi-circulaire, quelquefois munie d'un gradin, permet au tireur de s'avancer dans l'épaisseur du mur. Au-dessus des voûtes règne un terre-plein à ciel ouvert, muni de chaque côté d'un parapet à hauteur d'appui, sans créneaux.

La hauteur du mur varie entre 6 et 14 mètres, suivant la hauteur des collines extérieures, de manière à n'être dominé en aucune de ses parties; le pied du mur est généralement plus bas de 3 à 4 mètres à l'extérieur de la ville qu'à l'intérieur. Cependant il n'y a pas de fossé proprement dit; le rempart est seulement précédé, sur une grande partie de son développement, par une sorte de chemin couvert plus ou moins encaissé,

de 4 à 6 mètres de largeur. C'est évidemment à cet ouvrage que Procope fait allusion (*Guerre des Goths*, I) quand il raconte que Bélisaire, assiégé dans Rome et repoussé dans une sortie par les Goths, se retira dans le fossé avec sa cavalerie, puis en ressortit pour exécuter une charge sur les assiégeants qui crurent à l'arrivée de nouvelles troupes. En un certain nombre de points, ce chemin de ronde est protégé par un mur haut de 2m.50 à 3 mètres.

La tour dont nous donnons les détails est à cheval sur le rempart et percée à chaque étage de passages qui permettent aux courtines adjacentes de communiquer entre elles. Le rez-de-chaussée est ajouré par deux larges baies donnant vers la ville, et percé d'une meurtrière sur sa face extérieure et sur chacun de ses flancs. Un escalier accolé contre le flanc droit mène au premier étage. Celui-ci est ajouré, comme le rez-de-chaussée, par deux baies tournées vers la ville; mais il présente, sur la face opposée à la campagne, trois larges embrasures et une semblable sur chacun de ses flancs.

A 5 mètres au-dessus du plancher du premier étage, les quatre angles de la tour sont munis, à l'intérieur, chacun d'une trompe destinée certainement à supporter un second étage en forme de tour octogonale, à l'aide de laquelle on aurait pu mieux observer la campagne dans tous les sens. Ce second étage n'a pas été construit et a été remplacé par une toiture à 4 pans, en tuiles; disposition provisoire, sans doute, car la tradition constante, dans l'antiquité, a été de couronner les tours par des plates-formes crénelées.

Dans quelques tours l'escalier est placé au centre et divise l'édifice en deux salles, larges l'une de 3 mètres, l'autre de 2 mètres; cette disposition est préférable à celle dont nous avons donné le dessin et où, comme on

le voit, l'escalier gêne le service des embrasures voisines.

La *planche* 3 contient les plans, coupes et élévations des portes Saint-Sébastien[1] et Saint-Paul. Ces deux portes se fermaient complètement en temps de guerre au moyen d'un barrage en poutrelles maintenu dans des rainures de 0m.30 de largeur.

On voit dans cette disposition, substituée aux herses mobiles, la préoccupation d'une défense craintive renonçant aux sorties. Guidé par les mêmes idées, l'ingénieur d'Aurélien n'a donné qu'une ouverture unique à ses portes, au lieu de les accompagner de poternes latérales pour les piétons, comme à Aoste et à Pompéi.

Nos dessins, faits d'après ceux de M. Paris[2], nous paraissent mériter beaucoup plus de confiance que ceux du chevalier Canina, qui en diffèrent assez notablement.

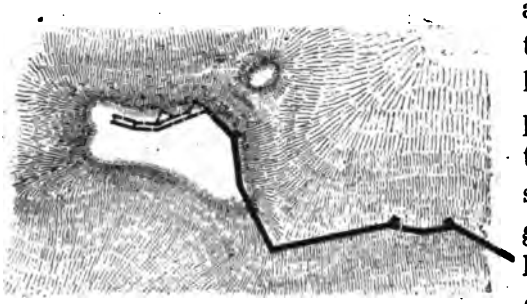
SARDES en Asie Mineure.

La *fig.* 42 ci-derrière extraite de l'ouvrage de M. Trémeaux[3], montre les dispositions prises sur la partie la plus exposée aux attaques. Sur la partie culminante se

---

1. Voici la légende de la *fig.* 9 (plan de la porte Saint-Sébastien) :
   a Porte extérieure ;
   b. b Tours flanquantes ;
   c Mur de l'enceinte d'Aurélien ;
   d Porte intérieure, dite Arc de Drusus, sur laquelle passaient les eaux qui servaient aux Thermes de Caracalla ;
   e Piles des arcades soutenant l'aqueduc ;
   f Cour intérieure bordée de parapets crénelés servant à sa défense dans le cas où la porte extérieure a été forcée ;
   g. g Portiques ;
   h et *i* Corps de garde ;
   k Escalier pour monter sur le chemin de ronde et aux étages des tours ;
   l Partie du Pomœrium.
2. M. Paris, architecte franc-comtois, a passé plusieurs années à Rome au commencement de ce siècle. Il a laissé une œuvre considérable et encore inédite qui se trouve à la bibliothèque municipale de Besançon.
3. *Voyage archéologique en Grèce et en Asie Mineure.* Paris, Hachette.

dresse un grand mur concave vers l'ennemi et muni de deux redans. Le mur et les redans sont creux et offrent ainsi à la garnison un chemin et des places d'armes couverts, d'où l'on peut déboucher par plusieurs portes, soit dans l'intérieur, soit vers l'extérieur. Chaque redan a deux portes, l'une sur le flanc droit pour la sortie, l'autre sur le flanc gauche pour la rentrée des défenseurs ; en outre la galerie présente plusieurs étranglements pour arrêter l'ennemi s'il parvenait à entrer par l'une des portes.



Échelle de 0m.0003 p. m.
Fig. 42.

A une centaine de mètres, sur la droite du mamelon dont je viens de parler, s'en élève un autre que couronne une courtine concave flanquée de deux tours carrées, le tout en maçonnerie pleine. Le flanc gauche protège une poterne disposée pour favoriser les sorties sur le flanc droit du front principal d'attaque, et présente, par rapport au mur, une inclinaison probablement destinée à masquer davantage cette poterne.

TÉBESSA en Algérie.

La ville de *Tébessa*, qui fait aujourd'hui partie de la province de Constantine, portait autrefois le nom de *Theveste*. Elle paraît remonter au premier siècle de notre ère et n'avoir été dans l'origine qu'un camp établi par les Romains pour commander aux routes qui se croi-

saient à son emplacement pour aller à Hippone, à Lambèze et à Thénœ. Ses premières fortifications furent rasées dans le cinquième siècle; celles que l'on voit encore furent élevées en 539 par l'eunuque Solomon, et peuvent être considérées comme type de l'art byzantin dans un pays où l'on n'avait à redouter que l'agression d'un ennemi dépourvu de machines de siège.

Elle se compose d'une enceinte rectangulaire de 320 mètres de long sur 280 mètres de large, flanquée par 14 tours carrées dont l'espacement est en moyenne d'environ 80 mètres. Il devait très probablement y avoir autrefois une porte sur chacun des côtés; aujourd'hui il n'en reste que deux. L'une au nord est formée par un arc de triomphe, élevé par Caracalla, dont on a bouché les arcades latérales et que Solomon a transformé en tour; on l'appelle porte de Caracalla ou Bab-el-Kedim; l'autre à l'est est flanquée par deux tours, elle s'appelle porte de Solomon ou Bab-el-Djedid. La troisième était ouverte dans la face sud à droite de l'une des tours; elle portait le nom de porte du Cirque et a été murée par les Arabes. La quatrième enfin, dont on ne voit pas de trace, devait s'ouvrir à la droite de l'une des tours de la face ouest sur le prolongement de la rue qui mène à la porte de Solomon, dans une courtine beaucoup plus courte que les autres.

Le mur a 2^{m}.20 d'épaisseur; dans le haut, à 8 mètres environ au-dessus du sol, il se réduit à 1 mètre, de manière à former à l'intérieur un chemin de ronde de 1^{m}.50, porté en partie par une corniche saillante et auquel on arrivait par trois escaliers placés auprès des trois premières portes dont nous avons fait mention.

Toutes les maçonneries sont en pierre de taille posées par assises réglées et tirées des ruines de l'ancienne ville. Celle des tours est dans un état de conservation

remarquable; quelques assises seulement de la partie supérieure sont tombées, et on évalue à 17 ou 18 mètres leur hauteur primitive. Les tours étaient divisées en rez-de-chaussée et étages séparés l'un de l'autre, soit par des voûtes en pierre de taille dont plusieurs subsistent encore, soit par des planchers. L'entrée de l'étage était de plain-pied avec le chemin de ronde. L'étage était couvert par une plate-forme à laquelle on accédait par un escalier adossé contre la face intérieure de la tour. Des deux côtés de chaque tour, sur la partie de la courtine contiguë au flanc et à hauteur du chemin de ronde, on distingue encore les traces d'une petite guérite en pierre de taille destinée à recevoir une sentinelle et munie de deux créneaux, l'un flanquant la courtine, l'autre ayant vue sur la campagne.

Il n'existe aucune trace de fossé.

A 600 mètres au nord de Tébessa les Romains de l'époque byzantine ont construit un couvent fortifié dont les différents bâtiments étaient entourés par une enceinte de forme irrégulière, flanquée de 12 tours carrées qui offrent cette particularité d'être en saillie en dedans et non en dehors de l'enceinte; l'extérieur n'était flanqué que par quelques échauguettes établies çà et là sur les tours et les courtines.

On peut s'expliquer cette disposition en considérant que la hauteur des murs et le voisinage de Tébessa étaient une protection suffisante contre une agression extérieure provenant des Maures; le flanquement intérieur avait pour but de résister à une bande de maraudeurs dans le cas où ceux-ci seraient entrés à l'intérieur en profitant du concours des fidèles aux jours de grandes fêtes et auraient tenté le pillage des richesses du couvent.

Elle peut s'appliquer d'une façon rationnelle toutes

les fois qu'il s'agit de tenir en bride, au moyen d'un petit nombre de soldats d'élite, une agglomération d'hommes d'une fidélité douteuse, mais qu'on ne peut garder enchaînés par la nature de leur occupation. Par exemple : des troupes auxiliaires n'ayant point encore fait leurs preuves, des troupes suspectées de révolte, des esclaves ou des criminels réunis en grand nombre sur un point déterminé pour y exercer des travaux d'utilité publique. Les hommes à surveiller étaient campés ou baraqués dans l'intérieur, tandis que les tours étaient occupées par les officiers ou les troupes chargés de la surveillance, qui avaient au besoin une retraite vers la campagne par les poternes des tours.

THAPSUS, dans le territoire de Carthage.

M. Daux, ingénieur français de la régence de Tunis, a retrouvé à *Thapsus*, *Thysdrus* et *Hadrumète* les traces de fortifications à triple enceinte, qu'il suppose avec vraisemblance être conformes à celles que les anciens auteurs nous rapportent avoir existé autour de Carthage. Voici comment il les décrit[1] :

1° L'enceinte intérieure, épaisse de 6m.60 au niveau du sol, présentait au-dessus de celui-ci, jusqu'à une hauteur de 4 à 5 mètres, une masse pleine au-dessus de laquelle s'élevaient deux étages de galeries voûtées et crénelées, puis un chemin de ronde à ciel ouvert, qui présentait un troisième étage de défenses. Les fondations de ce mur étaient évidées et présentaient une série de chambres voûtées en cul-de-four ayant toutes régu-

1. *Recherches sur l'origine et l'emplacement des Emporia phéniciens dans le Zeugis et le Byzacium (Afrique septentrionale)*. Paris, Impr. Imp. 1869.

lièrement $4^m.10$ de long sur $2^m.78$ de large, et séparées les unes des autres par des épaisseurs de maçonnerie de $1^m.43$; ces chambres étaient desservies par un corridor intérieur. M. Daux voit dans ces chambres des citernes ; il serait intéressant de vérifier si ce ne seraient point des batteries souterraines destinées aux machines tirant en bombes[1]. Pour cela, il faudrait constater d'abord s'il y a bien eu un fossé contre l'escarpe, puis si la paroi des chambres tournée vers ce fossé présente des embrasures.

Les tours étaient espacées de 62 mètres.

2° L'avant-mur, qui s'élevait à 30 ou 40 mètres en avant du mur intérieur, présentait comme lui des chambres dans ses fondations ; il avait la même épaisseur, mais la partie qui est en maçonnerie pleine dans le premier se compose ici d'un remblai fortement damé entre deux murs ; ce remblai supporte directement le chemin de ronde supérieur, de sorte que l'avant-mur ne présente point de galeries voûtées et est par conséquent de beaucoup inférieur en hauteur à l'enceinte intérieure. M. Daux signale, en arrière de cet avant-mur et au niveau du sol, un étroit chemin de ronde à ciel ouvert, bordé par un mur mince du côté de la place ; je n'en vois pas l'utilité.

3° A 30 ou 40 mètres en avant de l'avant-mur, s'élevait enfin une banquette palissadée précédée d'un fossé.

La maçonnerie de ces murs se compose d'un blocage formé de petits moellons noyés et soigneusement tassés dans un bain de mortier à sable très fin ; les parements ne présentent que des assises horizontales assez peu régulières, où la face extérieure des moellons est grossiè-

---

1. Voy. Philon, § V.

rement repiquée au marteau. Les fondations sont en chaux maigre et les élévations en chaux grasse.

TYRINTHE en Grèce.

Tyrinthe[1], dont on fait remonter la fondation au dix-septième siècle avant notre ère, peut être considérée comme le type des plus anciennes forteresses dites Pélasgiques, qu'on retrouve avec les mêmes caractères sur beaucoup de mamelons en Asie Mineure, en Grèce et en Italie.

Le rempart est formé d'énormes quartiers de roc entassés les uns au-dessus des autres, sans qu'on ait même pris soin de les dégrossir; son épaisseur varie entre 6 mètres et 7^{m}.70, et sa hauteur actuelle est encore, dans les endroits les mieux conservés, de 13 mètres. Le tracé de toutes ces forteresses est simplement déterminé par la condition d'occuper le plateau qui couronne le mamelon; il ne s'astreint pas à suivre les sinuosités de l'escarpement quand il y en a un, mais il se compose d'une série de lignes droites formant un polygone inscrit à l'intérieur de ces sinuosités. Il n'y a point de tour, et on trouve généralement à l'intérieur un mur transversal formant retranchement.

A Tyrinthe, le rocher oblong sur lequel est construite la forteresse ne s'élève pas à plus de 10 mètres au-dessus de la plaine, et en quelques endroits s'abaisse presque jusqu'à elle. Le rempart présente en certains points des galeries intérieures longitudinales; l'une de ces galeries débouche sur le dehors par six ouvertures latérales séparées par d'énormes piliers, épais d'environ 2 mètres.

---

1. Blouet; *Expédition scient. de Morée*, t. II, p. 155. pl. 72 et 73.

Cette disposition, que l'on retrouve également à Sardes, ainsi qu'on l'a vu plus haut, me paraît destinée à donner une action offensive à ces murs massifs, qui semblent défier tous les efforts de l'attaque : quand les défenseurs voulaient tenter une sortie, ils se massaient d'abord en secret dans la galerie longitudinale et se précipitaient ensuite tous ensemble par les ouvertures transversales ; quand ils rentraient, ils pénétraient à la fois par toutes ces ouvertures dans l'intérieur du rempart et se hâtaient de se dérober aux coups de l'assiégeant derrière les piliers. Si les assiégeants tentaient de les poursuivre, ils ne pouvaient s'avancer pour ainsi dire qu'un à un dans ces étroites ouvertures et tombaient isolément sous les coups de l'assiégé, qui les frappait au côté droit au moment où ils dépassaient les piliers.

La forteresse avait trois portes, derrière chacune desquelles on aperçoit encore des restes de mur formant retranchement.

VIENNE en France.

La forteresse de *Vienne*[1] fut élevée vers le premier siècle de notre ère par les Romains, pour servir de base à leurs opérations militaires à l'extrémité nord de leurs possessions en Gaule.

La ville était bâtie au confluent du Rhône et de la Gère sur les flancs du plateau élevé qui domine la rive gauche du fleuve, plateau dans lequel la Gère et deux ruisseaux voisins creusaient trois profondes déchirures. L'enceinte s'étendait sur le plateau et se refusait d'une façon très notable en descendant soit vers le fond de ces

---

1. De Rochas ; *Les remparts romains de Vienne*. Tours, 1880.

déchirures, soit sur le bord du Rhône, de manière à présenter 4 camps retranchés dominant la ville et 5 enfoncements où s'ouvraient les portes. Au milieu, un mamelon isolé servait de citadelle (*fig.* 43).

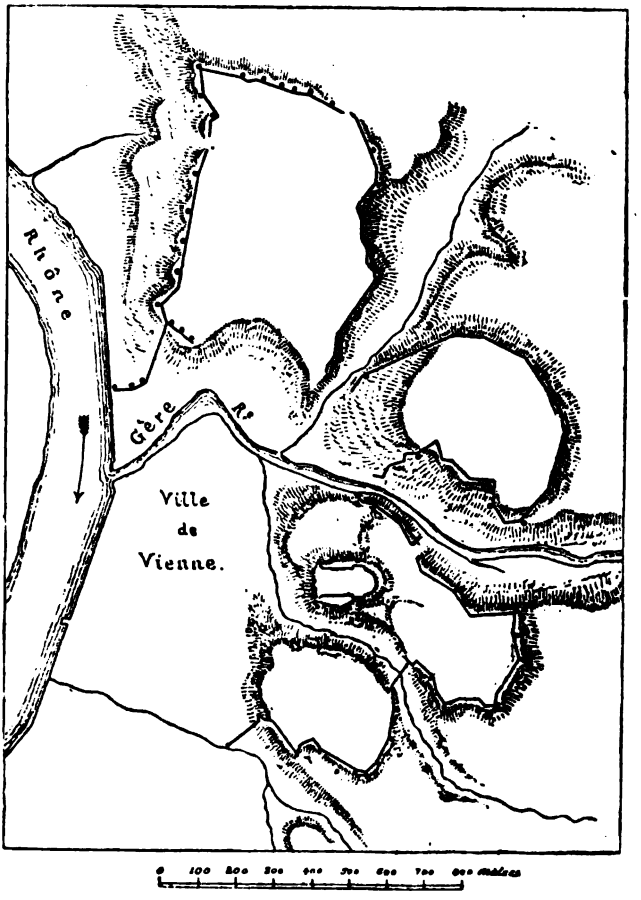


Fig. 43.

Quand, au moyen âge, la forteresse n'eut plus d'action extérieure et que le rôle de sa garnison se réduisit à la défense de la cité, les camps retranchés furent aban-

donnés et les fortifications reportées en arrière jusqu'au sommet des pentes.

VOIVODA (Fort près de) en Grèce.

Je cite cette fortification, à cause des courtines circulaires (*fig.* 44) qui limitent l'acropole du côté où s'étendait la ville, dont il ne reste plus que des traces insignifiantes.

Fig. 44.

D'après M. Rangabé[1], les courtines sont d'une construction presque polygonale, et les tours a assises horizontales avec joints obliques. Les tours ont 6m.25 de long sur 5m.04 de large. La courtine intermédiaire a 20 pas de long.

1. *Souvenirs d'une excursion d'Athènes en Arcadie.*

APPENDICE

Outre les forteresses que nous venons de décrire, il en existe un grand nombre qui ont été plus ou moins complètement explorées par les voyageurs. La liste suivante sera de quelque utilité à ceux qui voudraient étudier plus complètement la question et leur indiquera les principales sources ou ils pourront puiser des renseignements.

GRÈCE.

Lycosure, qui passait, au temps de Pausanias, pour la plus ancienne cité que le soleil eût vu construire. — DODWEL; A classical tour trough Greece, tome II, pl. 394. — W. GELL; Argolis, pl. 14. — RANGABÉ; Mém. de l'Académie des Inscriptions; savant étr. 1857, pl. 7. — BLOUET; Expédition scientifique de Morée, t. II. pl. 35.

Phigalie. — BLOUET, loc. cit, t, II, pl. 1.

Stymphale. — RANGABÉ, l. c., pl. 6.

Corinthe. — BLOUET, l. c., t. III., pl. 76.

Ira. — BLOUET, l. c., t. II, pl. 35.

Cyparissia. — BLOUET, l. c., t. I. pl. 49.

Pylos. — BLOUET, l. c., t. I, pl. 22.

Samicum. — BLOUET, l. c., t. I, pl. 53. — BOUTAN; Mémoire sur la Triphylie (arch. des missions scient., 2e série, t. I, p. 220).

Lepréum. — BLOUET, l, c., t. I, pl. 50, 51 et 52. — BOUTAN l. c, p. 202.

Sunium. — TERRIER; Mémoire sur les ruines de Sunium (arch. des missions scient. 2e série, t. III, p. 79).

Rhamnus. — HITTORF (traducteur); Antiquités inédites de l'antique, p. 45.

Eleuthères. — LE BAS; Voyage archéologique en Grèce et en Asie mineure; itinéraire, pl. 9 et 10.

Lébadée. — DODWEL, l. c. t. I. p. 210.

Orchomènes. — DODWEL, l. c t. I p. 229. — LEAKE, North. Greece, t. II. p. 244. — Magasin pittoresque; 1854, p. 232. — FORCHAMMER; Hellenika p. 173. — BRANDIS; Mitheilungen über Griechenl. t. I p. 244.

Limnœa. Cette ville offre un exemple bien conservé de *longs murs* reliant l'acropole à la mer. — L. HEUZEY; Le Mont Olympe et l'Acarnanie, p. 320, pl. 5.

Palœros. — L. HEUZEY, l. c. p 390, pl 10.

Œgosthènes. — A. LEBÈGUE; de Oppidis et portibus Megaridis ac Botiæ. —Paris, Thorin. 1875.

ITALIE.

Norba. — PETIT-RADEL; Recherches sur les monuments cyclopéens ou pélasgiques, p. 188. — Monumenti inediti dell' inst. arch. t. I, pl. 1 et 2. — CANINA; Architettura romana, pl. 4.

Cora. — PETIT-RADEL; l. c. p. 186. — NIBBY; Dintorni di Roma p. 505.

Atina. — Annali dell' inst. arch., t. III, p. 412.

Arpinum. — Annali, etc., p. 157. — DIONIGI; Viaggi in alcune, città del Lazio, p. 47 à 53. pl. 46 à 54.

Signia. — PETIT-RADEL; l. c. p. 174-185. — Annali. etc., 1834, p. 143, 353, 361. — Mon. ined., pl. 1 et 2.

Ferentinum. — PETIT-RADEL; l. c. p. 172 — DIONIGI; l. c p. 1 à 14; pl. 1 à 15.

Alatri. — PETIT-RADEL; p. 161. — DIONIGI; p. 25 à 42, pl. 26 à 42.

Tusculum. — CANINA; Descrizione dell' antico Tusculo, p. 73, pl 6 et 7.

Præneste. — NIBBY; l. c.; t. II, p. 494, 511.

Fiésole. — Annali dell' inst. arch. 1833, p. 14.

SICILE.

Syracuse. — SERRA-DI-FALCO; Le Antichità della Sicilia. — CAVALLARI; Zur topographie von Syracuse.

Agrigente. — SERRA-DI-FALCO; l. c.; t. II, p. 12, pl. II.

Sélinonte. — SERRA-DI-FALCO; l. c. t. III, p. 24, pl. B.

ASIE MINEURE.

Nicomédie. — TEXIER; Description de l'Asie mineure; t. I, p. 18. — PERROT et GUILLAUME; Explor. arch. de la Galatie et de la Bithynie, p. 2.

Prusa. — TEXIER; Univers pittoresque, Asie mineure, p. 115.

Cius. — TEXIER; l. c. p. 113. — PERROT et GUILLAUME; l. c. p. 12.

Cysique. — PERROT et GUILLAUME; l. c. p. 72 et 73, pl. 3.

Assos. — TEXIER; Descr. de l'Asie min., t. II, p. 197, pl. 108. — HUYOT; Voyage de Paris à Smyrne; manuscrit de la Biblioth. nat.; fonds français; Nouvelles acquisitions, n° 1480., pl. 237.

Tantalis. — TEXIER; l. c. t. II, p. 254, 255; pl. 129.
Smyrne. — TEXIER; l. c. t. II, p. 296.
Priène. — TEXIER; Univ. pitt., Asie min., p. 344.
Cnide et *Halycarnasse.* — NEWTON; Halycarnasse Cnide and the Branchides. — HUYOT, l. c. pl, 331.
Telmissus, Antiphellus, Perga. — TEXIER; Descr. de l'Asie min. t. III.
Pterium, Pessinunte, Amasia. — PERROT et GUILLAUME; l. c. p. 212, pl. 34, 70, 71
Becrène, Magnésie, Hydessa, Héraclée, Milet. — HUYOT; l. c. pl. 254, 691, 351, 294, 225.

SYRIE.

Aradus. — RENAN; Mission en Phénicie, p. 39.
Jéricho. — DE SAULCY; Voyage en Terre sainte, t. I, p. 331.
Tyr. — DE BERTON; Essai sur la topographie de Tyr.

ILES DE LA MER ÉGÉE.

Mitylène. — BOUTAN; topographie et histoire de l'île de Lesbos; Archives des miss. scient., 1re série. — HUYOT; l. c. pl. 59.
Samothrace. — G. DEVILLE et E. COQUART; Mission dans l'île de Samothrace; Arch. des m. sc., 2e sér., t. IV.
Patmos, Samos. — GUÉRIN; Description de l'île de Patmos et de Samos.
Délos. — BLOUET; l. c.; t. III, p. 4 et 5; pl. 1, 2 et 11.
Thasos. — G. PERROT : Mémoire sur l'île de Thasos; Arch. des miss. scient., 2e série, t. 1.

AFRIQUE.

Sétif. — DELAIR; Essai sur les fortif. anc. pl. 5, p. 116.
Guelma. — RAVOISIÉ; Expl. scient. de l'Algérie.
Zana. — L. RENIER; Revue archéologique, 1852.
Madaure et *Thagaste.* — L. RENIER; Rev. arch. 1857.
Lambessa, etc. — DE LA MARE; Rev. arch., 1847 et 1849.
Constantine. — DELAIR : l. c., pl. 5, p. 112.

FRANCE.

Carcassonne, — VIOLLET-LE-DUC; Essai sur l'architecture militaire au moyen âge.
Fréjus. — A. DE LABORDE; Monuments de la France classés chronologiquement.
Autun, Nîmes, etc. — DE CAUMONT : Cours d'antiquités monumentales.

Die. — Courtel; Revue arch., 1847.
Agen. — De Crozannes; Soc. des antiquaires de France, t. II.
Murs. — Bodin; Soc. des ant., t. III.

ALLEMAGNE.

Strasbourg. — Krieg von Hochfelden; Geschichte der militar architektur in Deutschland. — Stuttgart, 1859, fig. 15 et 16.
Trèves. — Chr. Vilh. Schmidt; Baudenck male der römischen Periode und des Mittelalters in Trier und seinen Ungebungen.
Neuwied — W. Dorow; Römische Alterthümer in und um Neuwied am Rhein. — Berlin, 1829.
Homburg. — Kr. von Hochfelden; l. c., pl. 30.
Coblentz, *Augsbourg*, *Mayence*, etc. — Maxim. de Ring; Établiss. rom. du Rhin et du Danube. Paris 1852.

Paris — Imprimerie Arnous de Rivière, rue Racine, 26.

Revue Générale de l'Architecture et des Travaux Publics_51, Rue des Écoles, Paris.

Dirigée par **Mr CÉSAR DALY**, architecte

Vol. XXXVIIème de la Collection générale. [XLIe ANNÉE DE LA FONDATION_1880] *Quatrième Série_Vol. 7_Pl. 1.*

TOUR D'ANDROS.

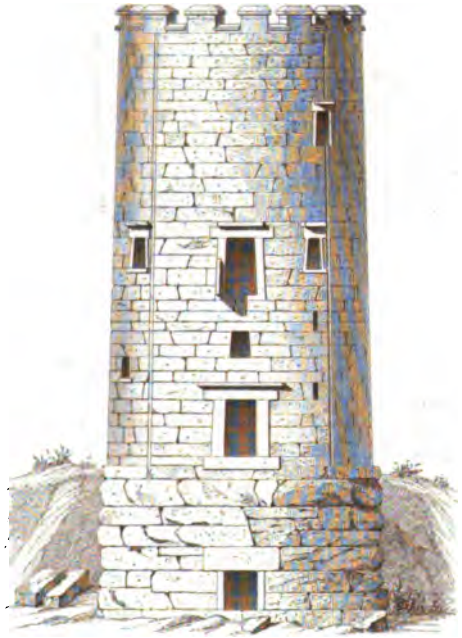


Fig 1_Elevation

Fig 4_Plan sur CD.

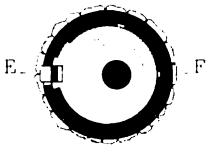


Fig 3_Plan sur AB.

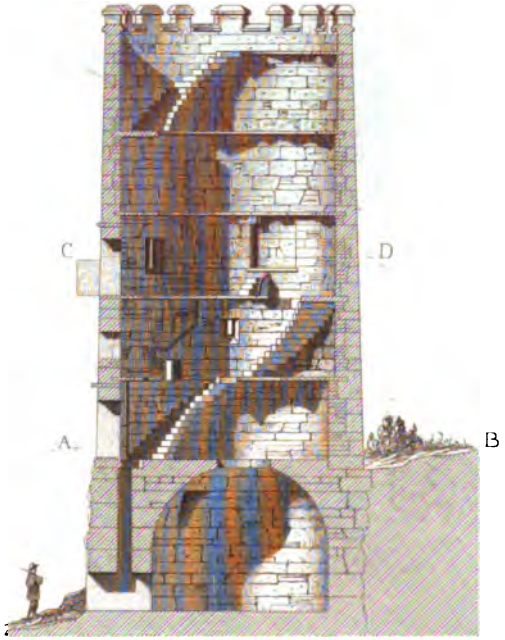
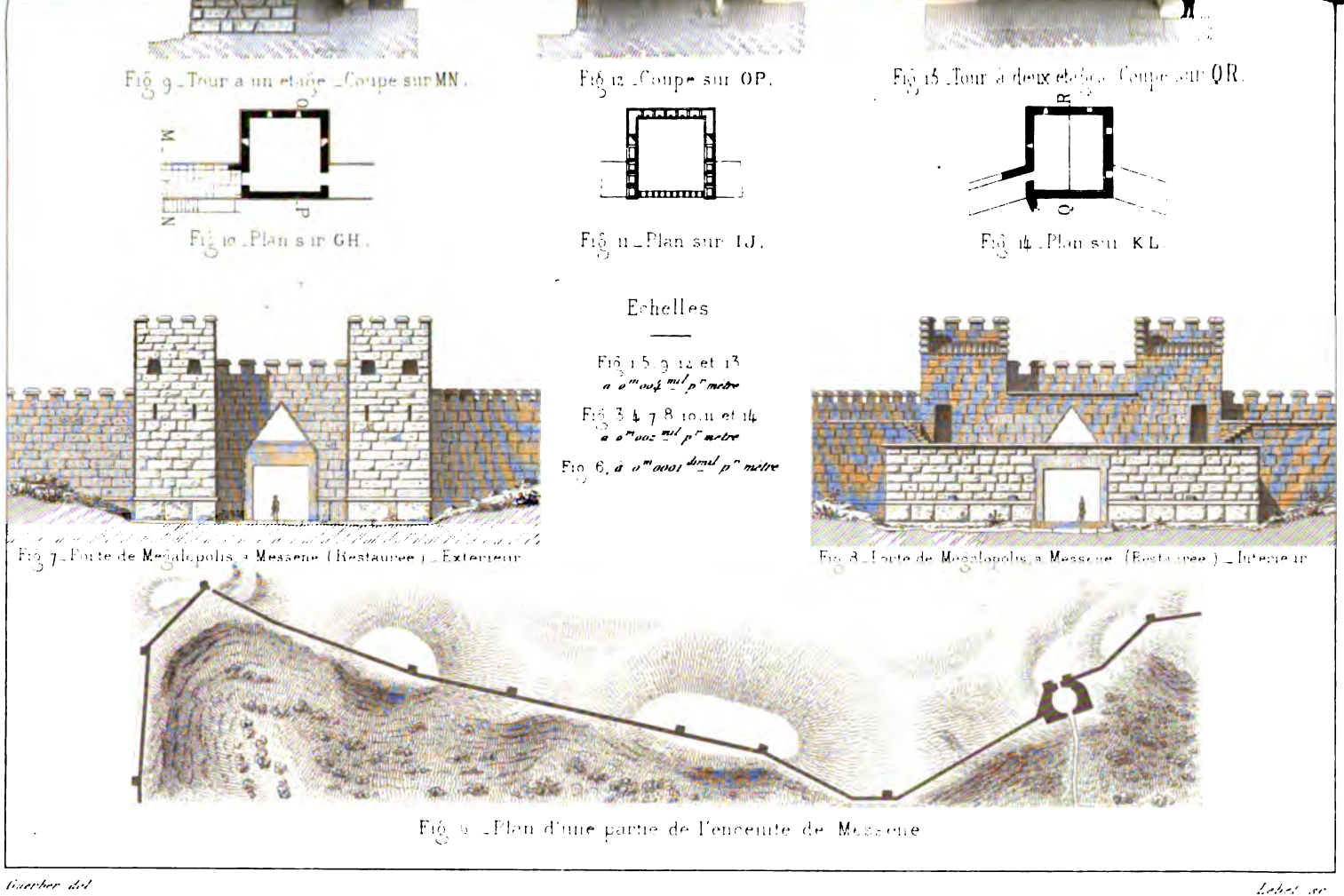


Fig 5_Coupe sur EF

FORTIFICATIONS DE MESSÈNE



Guerber del. Lebel sc.

TOUR PRÈS D'ANDROS ET FORTIFICATIONS DE MESSÈNE

Imp. Lemercier et Cie

Die. — Courtel; Revue arch., 1847.
Agen. — De Crozannes; Soc. des antiquaires de France, t. II.
Murs. — Bodin; Soc. des ant., t. III.

ALLEMAGNE.

Strasbourg. — Krieg von Hochfelden; Geschichte der militar architektur in Deutschland. — Stuttgart, 1859, fig. 15 et 16.
Trèves. — Chr. Vilh. Schmidt; Baudenck male der römischen Periode und des Mittelalters in Trier und seinen Ungebungen.
Neuwied — W. Dorow; Römische Alterthümer in und um Neuwied am Rhein. — Berlin, 1829.
Homburg. — Kr. von Hochfelden; l. c., pl. 30.
Coblentz, *Augsbourg*, *Mayence*, etc. — Maxim. de Ring; Établiss. rom. du Rhin et du Danube. Paris 1852.

Paris — Imprimerie Arnous de Rivière, rue Racine, 26.

Revue Générale de l'Architecture et des Travaux Publics_ 51, Rue des Écoles, Paris

Dirigée par **Mr CÉSAR DALY**, architecte

Vol. XXVIIème de la Collection générale. [XLIe ANNÉE DE LA FONDATION _ 1880] *Quatrième Série _ Vol. 7 _ Pl. 2.*

ENCEINTE D'AOSTE

Echelles

Fig. 1 à 0m 0001 dimil p.r mètre

Fig. 2, 3 et 4, à 0m 0025 p.r mètre

Fig. 5 7, 10 11 et 12, à 0m 002 mil p.r mèt.

Echelles

Fig. 6, 8, 9 et 13, à 0m 004 mil p.r mèt.

Fig. 15, à 0m 0005 dimil p.r mèt.

Fig. 1._Plan

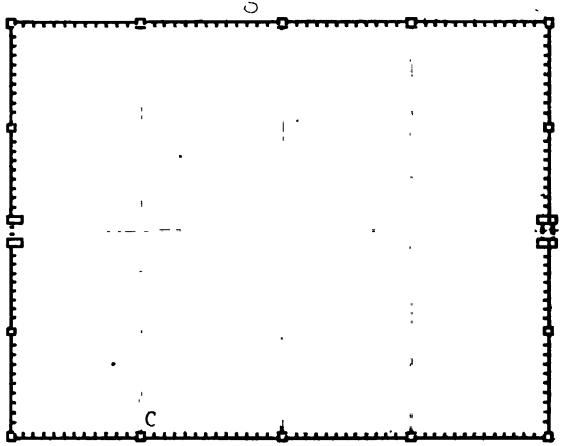


Fig. 5._Detail C.

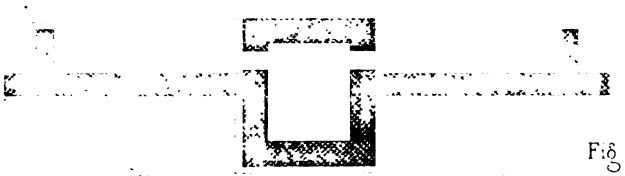


Fig. 2._Elévation (Intérieur)

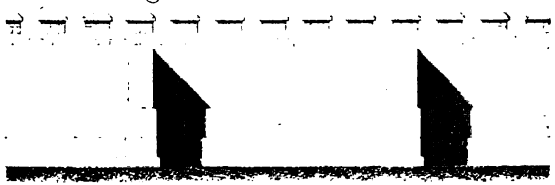


Fig. 4 _Coupe AB.

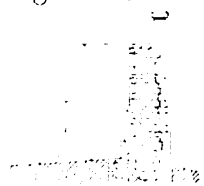
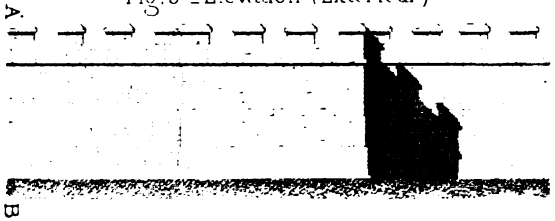
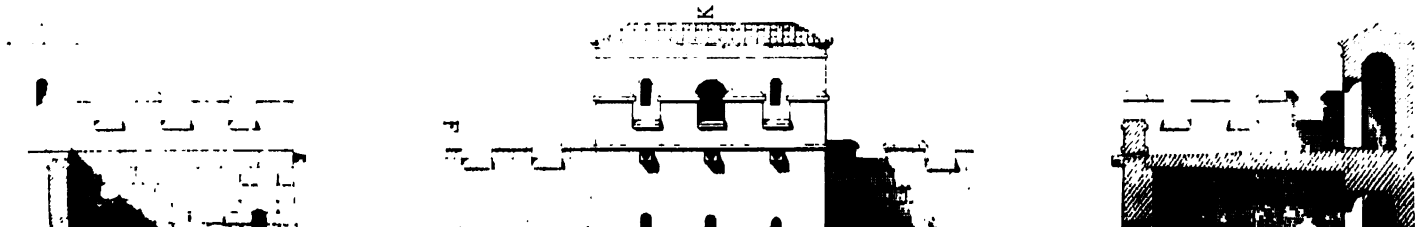


Fig. 3 _Elévation (Extérieur)



ENCEINTE DE POMPEI



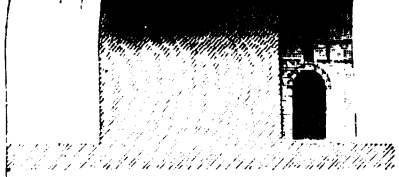


Fig. 8 _Coupe FG.

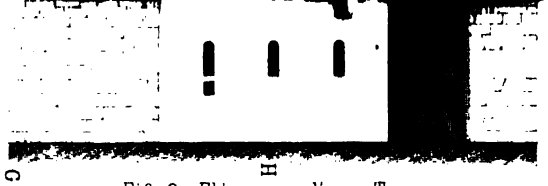


Fig. 6._Elévation d'une Tour

Fig. 9._Coupe HK.

Fig. 10._Plan sur NO.

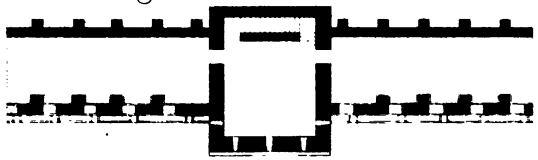


Fig. 7._Plan sur DE

Fig. 11._Plan sur LM.

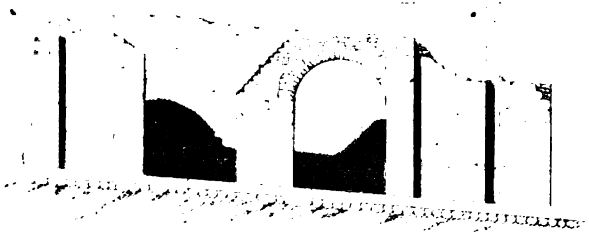


Fig. 13.. Elevation sur PQ.

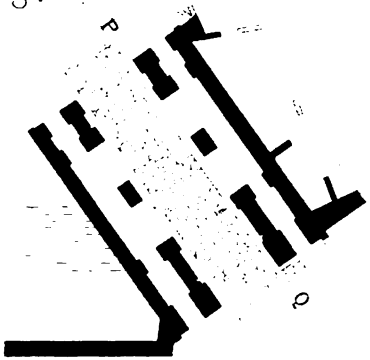


Fig. 12._Plan de la Porte d'Herculanum, a Pompei.

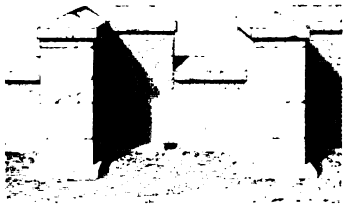


Fig. 14._Creneau avec traverse.

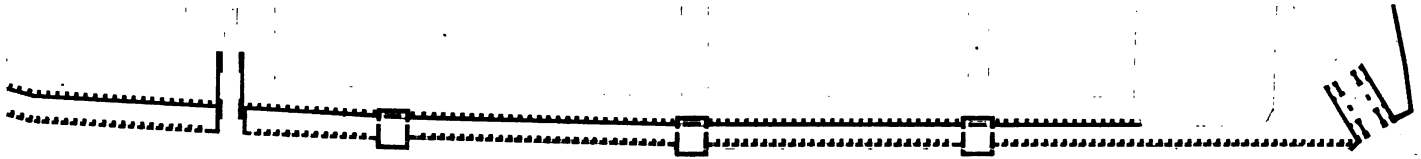


Fig. 15 _Plan d'une partie de l'enceinte de Pompei

Guerber del. *J. de Garron sc.*

FORTIFICATIONS D'AOSTE ET DE POMPEÏ

Imp. Laurent, r. St Jacques, 71, Paris.

Revue générale de l'Architecture et des Travaux Publics — 51, Rue des Écoles, Paris.

Dirigée par Mr CÉSAR DALY, architecte.

Vol. XXXVIIème de la Collection générale. [XLIe ANNEE DE LA FONDATION — 1880] *Quatrième Série — Vol. 7 — Pl. 2.*

ENCEINTE D'AOSTE

Echelles

Fig. 1, à 0m,001 décimal p.r mètre

Fig. 2, 3 et 4, à 0m,005 p.r mètre

Fig. 5, 7, 10, 11 et 12, à 0m,002 mil. p.r mèt.

Echelles

Fig. 6, 8, 9 et 13, à 0m,004 mil. p.r mèt.

Fig. 15, à 0m,000,5 décimal p.r mèt.

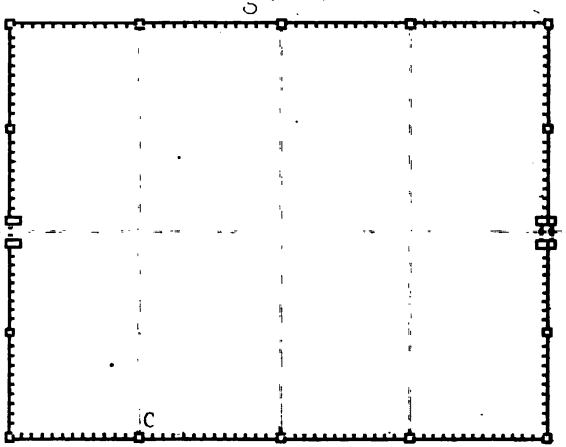


Fig. 1. — Plan

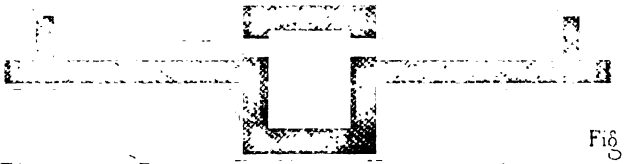


Fig. 5. — Detail C.

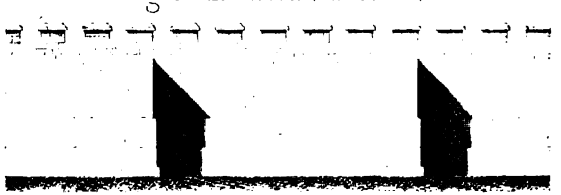


Fig. 2. — Elévation (Interieur)

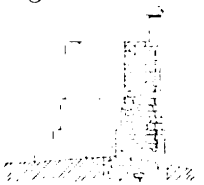


Fig. 4. — Coupe AB.

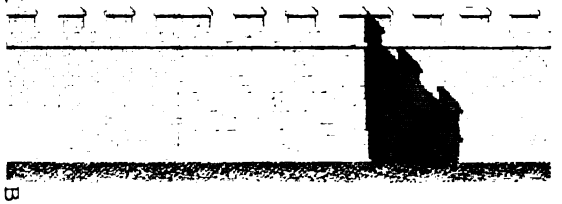


Fig. 3. — Elevation (Exterieur)

ENCEINTE DE POMPEI

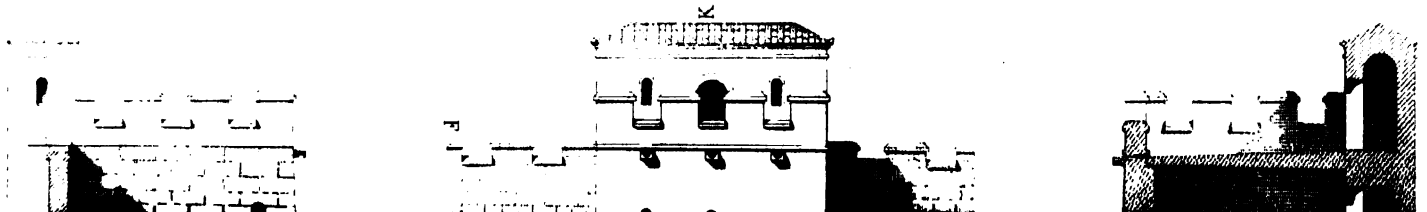


Fig. 8. _Coupe FG.

Fig. 6. _Elevation d'une Tour

Fig. 9. _Coupe HK.

Fig. 10. _Plan sur NO.

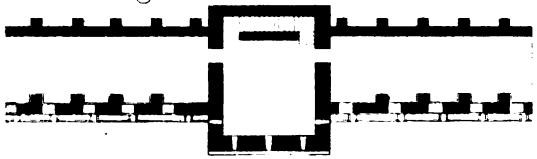


Fig. 7. _Plan sur DE

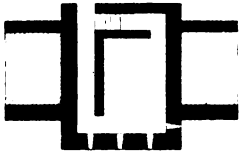


Fig. 11. _Plan sur LM.

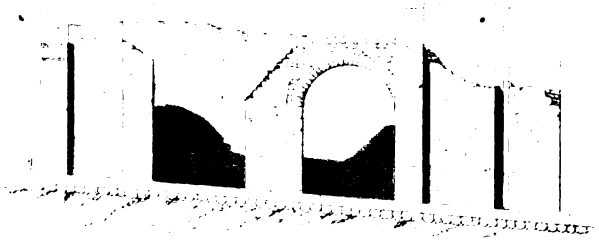


Fig. 13. _Elevation sur PQ.

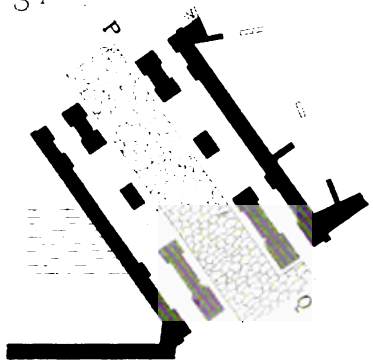


Fig. 12. _Plan de la Porte d'Herculanum, a Pompeï.

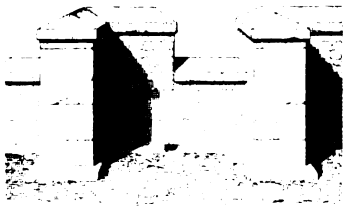


Fig. 14. _Creneau avec traverse.

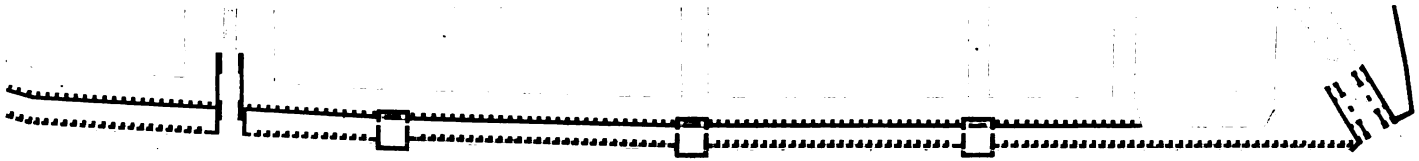


Fig. 15. _Plan d'une partie de l'enceinte de Pompeï

Guerber del. J. de Garron sc.

FORTIFICATIONS D'AOSTE ET DE POMPEÏ

Imp. Laurent, r. St Jacques, 71, Paris.

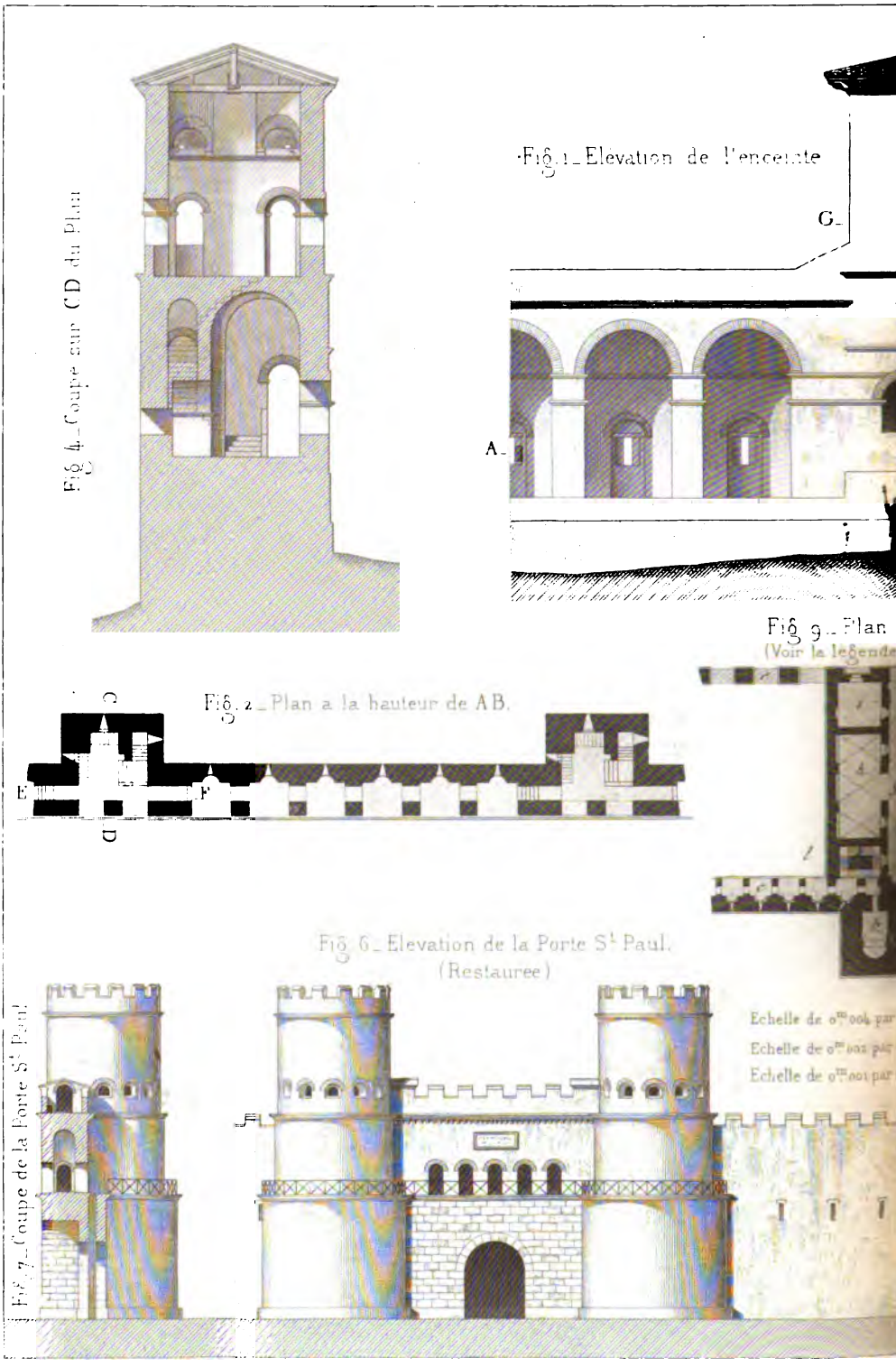
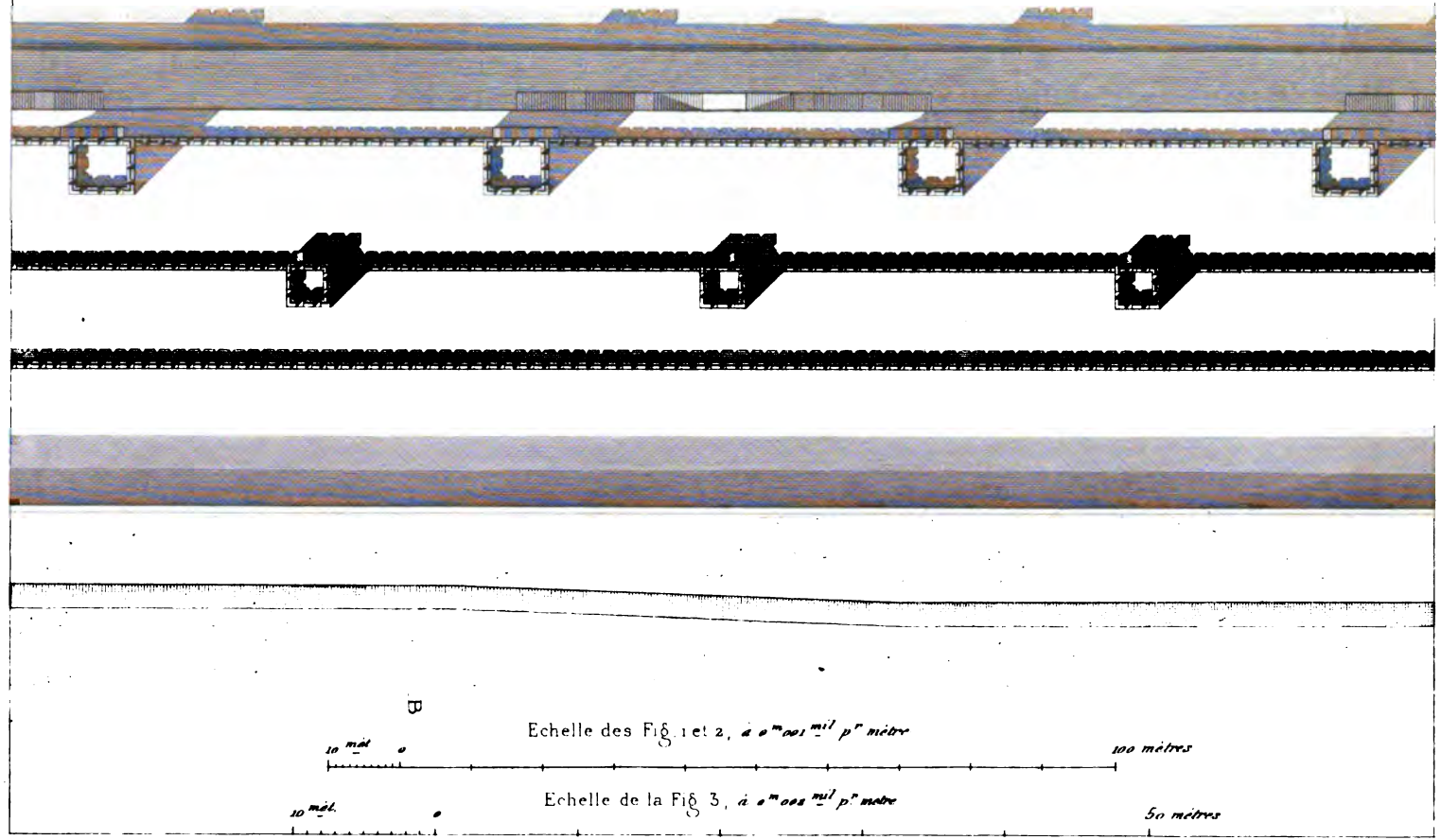


Fig. 4 _ Coupe sur CD du Plan
Fig. 1 _ Elévation de l'enceinte
G
A
Fig. 9 _ Plan
(Voir la légende
Fig. 2 _ Plan à la hauteur de AB.
C
E
F
D
Fig. 6 _ Elevation de la Porte St Paul.
(Restauree)
Echelle de 0m,004 par
Echelle de 0m,002 par
Echelle de 0m,001 par
Fig. 7 _ Coupe de la Porte St Paul

ENCEINTE D'



A. Guerber del.

Bruck s.c.

ENCEINTE BYZANTINE DE CONSTANTINOPLE

Imp. Laurent, r. St Jacques 71 Paris

Fig 3 _Coupe sur AB.

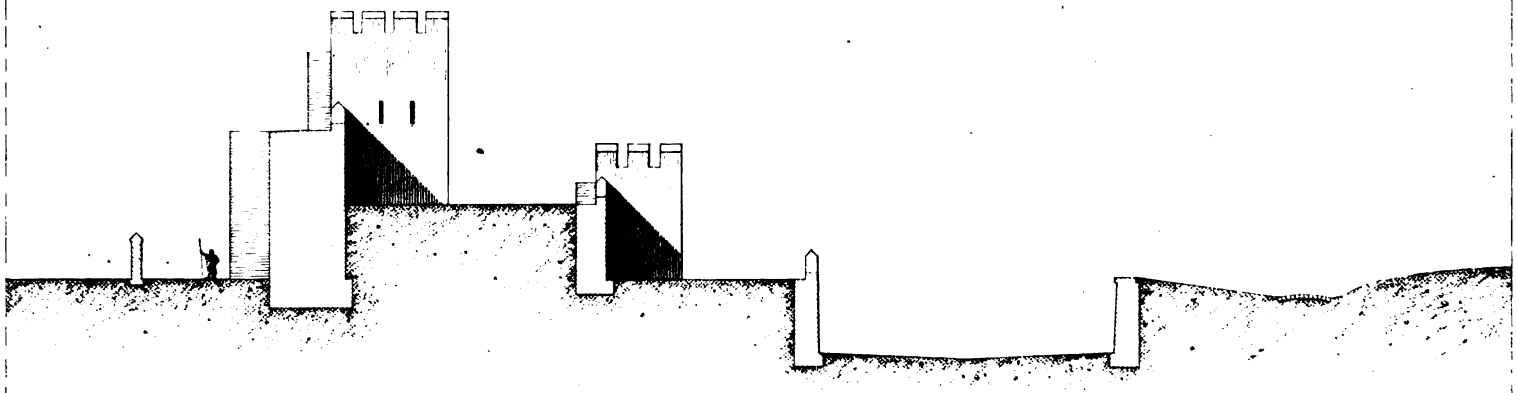
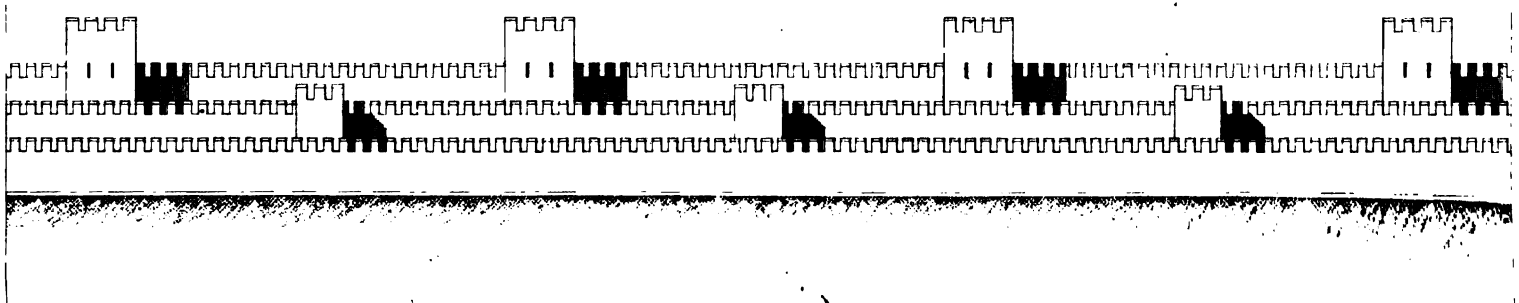
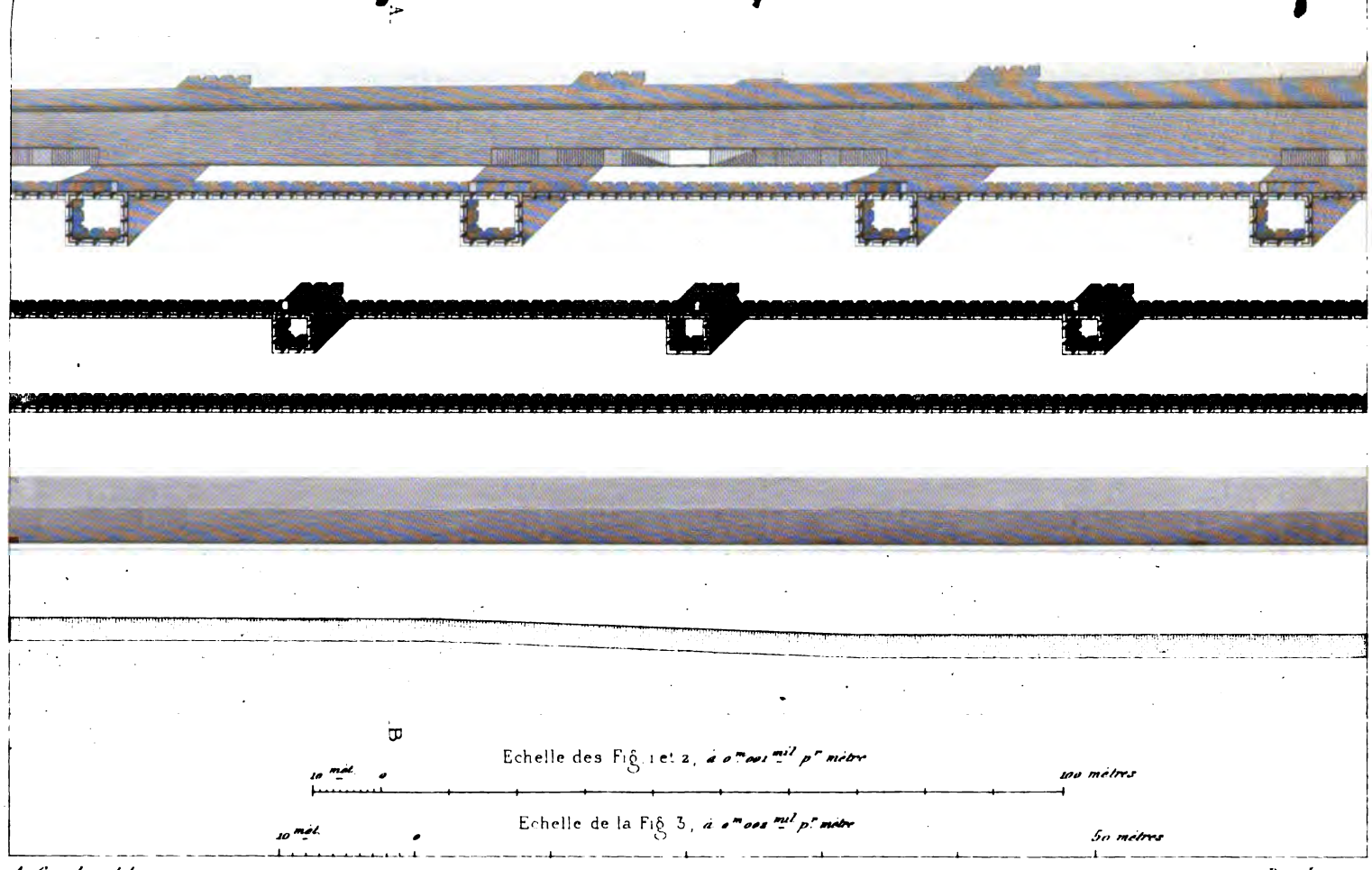


Fig. 1_Elévation d'une partie de l'Enceinte





A. Guerber del.

Bruck sc.

ENCEINTE BYZANTINE DE CONSTANTINOPLE

Imp. Laurent r. St. Jacques 91 Paris

IMPRIMERIE A. DE RIVIÈRE
26, RUE RACINE, 26